



LIETUVOS AUTOMOBILIŲ KELIŲ DIREKCIJOS

PRIE SUSISIEKIMO MINISTERIJOS

DIREKTORIUS

ĮSAKYMAS

**DĖL AUTOMOBILIŲ KELIŲ INŽINERINIŲ GEOLOGINIŲ IR GEOTECHNINIŲ
BEI STATINIO TYRIMŲ REKOMENDACIJŲ R IGGT 15 PATVIRTINIMO**

2015 m. birželio 3 d. Nr. V(E)-9

Vilnius

Vadovaudamasis Lietuvos automobilių kelių direkcijos prie Susisiekimo ministerijos nuostatų, patvirtintų Lietuvos Respublikos susisiekimo ministro 2006 m. lapkričio 30 d. įsakymu Nr. 3–457 „Dėl Lietuvos automobilių kelių direkcijos prie Susisiekimo ministerijos nuostatų patvirtinimo“, 20.7 papunkčiu:

1. T v i r t i n u Automobilių kelių inžinerinių geologinių ir geotechninių bei statinio tyrimų rekomendacijas R IGGT 15 (pridedama).

2. P r i p a ž į s t u netekusiu galios Lietuvos automobilių kelių direkcijos prie Susisiekimo ministerijos generalinio direktoriaus 2002 m. lapkričio 28 d. įsakymą Nr. 138 „Dėl Statybos rekomendacijų patvirtinimo“.

Direktorius pavaduotojas
Laikinais einantis direktoriaus
Pareigas

Egidijus Skrodenis

PATVIRTINTA

Lietuvos automobilių kelių direkcijos
prie Susisiekimo ministerijos direktoriaus
2015 m. birželio 3 d.
įsakymu Nr. V(E)-9

**AUTOMOBILIŲ KELIŲ INŽINERINIŲ GEOLOGINIŲ IR GEOTECHNINIŲ
BEI STATINIO TYRIMŲ REKOMENDACIJOS
R IGGT 15**

I SKYRIUS. BENDROSIOS NUOSTATOS

1. Automobilių kelių inžinerinių geologinių ir geotechninių bei statinio tyrimų rekomendacijos R IGGT 15 (toliau – Rekomendacijos) nustato inžinerinių geologinių ir geotechninių bei statinio tyrimų metodus, tyrimų sudėtį ir apimtį, reikiamų bandymų rūšis ir kieki.

2. Rekomendacijos taikomos atliekant valstybinės reikšmės kelių ir gatvių, kurios yra valstybinės reikšmės kelių tąsa, inžinerinius geologinius ir geotechninius bei statinio tyrimus.

Rekomendacijos taip pat gali būti taikomos atliekant inžinerinius geologinius ir geotechninius bei statinio tyrimus vietinės reikšmės keliuose (gatvėse), kitose eismo zonose.

3. Rekomendacijose nurodyti inžineriniai geologiniai ir geotechniniai (toliau – IGG) tyrimai, skirti kelio trasai parinkti ir specialiojo teritorijų planavimo dokumentams sudaryti, naujo kelio tiesimo, kelio statinio statybos techniniam arba techniniam darbo projektui (toliau – projektas) rengti, esamo kelio, kelio statinio rekonstravimo ar remonto projektui rengti, taip pat aprašomi esamų statinių (toliau – ES) tyrimai, kurių rezultatai gali būti naudojami tiek atskiriems projektiniams sprendiniams pagrįsti, tiek kartu su IGG tyrimais rengiant esamo kelio, kelio statinio rekonstravimo arba remonto projektą.

Pagal Lietuvos Respublikos statybos įstatymą [11.5] į sąvoką „Statybiniai tyrinėjimai“ tarp kitų išvardytų tyrimų patenka IGG ir ES tyrimai.

3.1. Rekomendacijose nurodomi IGG tyrimai, skirti keliams, kelio statiniams projektuoti, rekonstruoti arba remontuoti Šiaurės Lietuvos karstiniame rajone, pagal statybos techninį reglamentą STR 1.04.03:2012 „Inžineriniai geologiniai ir geotechniniai tyrimai Šiaurės Lietuvos karstiniame rajone“ [11.15].

3.2. Rekomendacijose nurodomi IGG tyrimų metodai, sudėtis ir apimtys, priklausomai nuo projektavimo etapo, projektuojamų objektų pobūdžio ir geotechninės kategorijos bei inžinerinių geologinių sąlygų sudėtingumo.

4. Rekomendacijos parengtos laikantis Lietuvos Respublikos statybos įstatymo [11.5], Lietuvos Respublikos kelių įstatymo [11.2], Lietuvos Respublikos žemės gelmių įstatymo [11.3], Lietuvos Respublikos saugomų teritorijų įstatymo [11.1], Lietuvos Respublikos teritorijų planavimo įstatymo [11.4], šių Rekomendacijų II skyriuje nurodytų normatyvinių techninių dokumentų.

5. Leidimus atlikti IGG tyrimus taisyklių [11.6] nustatyta tvarka išduoda Lietuvos geologijos tarnyba prie Aplinkos ministerijos, o IGG tyrimų ataskaita yra privalomasis statinio projekto rengimo dokumentas (statybos techninio reglamento STR 1.05.06:2010 „Statinio projektavimas“ [11.13] 8 priedo nuostatos), taip pat kontrolės, priežiūros, ekspertizės ir avarijų tyrimo dokumentas.

6. Lietuvos geologijos tarnyba prie Aplinkos ministerijos, išdavusi leidimą atlikti IGG tyrimus, turi teisę gauti informaciją, reikalingą tyrimų darbų priežiūrai vykdyti (statybos techninis reglamentas STR 1.04.02:2011 „Inžineriniai geologiniai ir geotechniniai tyrimai“ [11.14], Lietuvos geologijos tarnybos prie Aplinkos ministerijos nuostatai [11.11]).

7. IGG tyrimus juos atliekantys fiziniai ar juridiniai asmenys privalo registruoti Žemės

gelmių registre (Žemės gelmių registro nuostatai [11.7]). IGG tyrimai atliekami pagal IGG tyrimų techninę užduotį (pavyzdį žr. Rekomendacijų 1, 2 prieduose).

8. IGG tyrimų ataskaita rengiama laikantis reglamento STR 1.04.02:2011 [11.14] nurodymų, taikant juos keliams, kelio statiniams.

9. ES tyrimų ataskaita rengiama pagal statybos techninio reglamento STR 1.04.01:2005 „Esamų statinių tyrimai“ [11.12] ir šių Rekomendacijų nurodymus ir pateikiama tyrimų užsakovui. Jei ES tyrimai atliekami kartu su IGG tyrimais, tuomet rengiama viena ataskaita ir pateikiama Lietuvos geologijos tarnybai.

10. IGG tyrimų ataskaitose turi būti naudojami rodikliai, dydžiai, jų žymenys ir matavimo vienetai, atitinkantys nurodytuosius reglamente STR 1.04.02:2011 [11.14] (žr. Rekomendacijų 9 priedą), standartuose LST ISO 80000-1 [11.57], LST ISO 80000-4 [11.58].

II SKYRIUS. NUORODOS

11. Rekomendacijose pateiktos nuorodos į šiuos dokumentus:

11.1. Lietuvos Respublikos saugomų teritorijų įstatymą;

11.2. Lietuvos Respublikos kelių įstatymą;

11.3. Lietuvos Respublikos žemės gelmių įstatymą;

11.4. Lietuvos Respublikos teritorijų planavimo įstatymą;

11.5. Lietuvos Respublikos statybos įstatymą;

11.6. Leidimų tirti žemės gelmes išdavimo taisyklės, patvirtintas Lietuvos Respublikos Vyriausybės 2001 m. lapkričio 29 d. nutarimu Nr. 1433;

11.7. Žemės gelmių registro nuostatus, pavirtintus Lietuvos Respublikos Vyriausybės 2002 m. balandžio 26 d. nutarimu Nr. 584;

11.8. Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2008 m. gruodžio 4 d. įsakymą Nr. D1-655 „Dėl Šiaurės Lietuvos karstinio rajono ribų ir intensyvaus karsto žemių grupių nustatymo“;

11.9. kelių techninį reglamentą KTR 1.01:2008 „Automobilių keliai“, patvirtintą Lietuvos Respublikos aplinkos ministro ir Lietuvos Respublikos susisiekimo ministro 2008 m. sausio 9 d. įsakymu Nr. D1-11/3-3;

11.10. statybos techninį reglamentą STR 2.06.02:2001 „Tiltai ir tuneliai. Bendrieji reikalavimai“, patvirtintą Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2001 m. birželio 15 d. įsakymu Nr. 319;

11.11. Lietuvos geologijos tarnybos prie Aplinkos ministerijos nuostatus, patvirtintus Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2002 m. birželio 14 d. įsakymu Nr. 316;

11.12. statybos techninį reglamentą STR 1.04.01:2005 „Esamų statinių tyrimai“, patvirtintą Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2005 m. gruodžio 13 d. įsakymu Nr. D1-603;

11.13. statybos techninį reglamentą STR 1.05.06:2010 „Statinio projektavimas“, patvirtintą Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2004 m. gruodžio 30 d. įsakymu Nr. D1-708;

11.14. statybos techninį reglamentą STR 1.04.02:2011 „Inžineriniai geologiniai ir geotechniniai tyrimai“, patvirtintą Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2011 m. gruodžio 29 d. įsakymu Nr. D1-1053;

11.15. statybos techninį reglamentą STR 1.04.03:2012 „Inžineriniai geologiniai ir geotechniniai tyrimai Šiaurės Lietuvos karstiniame rajone“, patvirtintą Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2012 m. vasario 28 d. įsakymu Nr. D1-183;

11.16. geodezijos ir kartografijos techninį reglamentą GKTR 2.08.01:2000 „Statybiniai inžineriniai geodeziniai tyrinėjimai“, patvirtintą Valstybinės geodezijos ir kartografijos tarnybos prie Lietuvos Respublikos Vyriausybės direktoriaus 2000 m. balandžio 12 d. įsakymu Nr. 28;

11.17. Lietuvos kvartero stratigrafijos schemos aprašą, patvirtintą Lietuvos geologijos tarnybos prie Aplinkos ministerijos direktoriaus 2009 m. birželio 17 d. įsakymu Nr. 1-86;

11.18. Lietuvos neogeno, paleogeno, kreidos, jūros, triaso, permio, karbono, devono sistemų stratigrafijos klasifikacijas, patvirtintas Lietuvos geologijos tarnybos prie Aplinkos ministerijos direktoriaus 2011 m. liepos 19 d. įsakymu Nr. 1-133;

11.19. statybos taisyklės ST 188710638.06:2004 „Automobilių kelių žemės sankasos įrengimas“, patvirtintas Lietuvos automobilių kelių direkcijos prie Susisiekimo ministerijos generalinio direktoriaus 2004 m. gruodžio 20 d. įsakymu Nr. V-303;

11.20. Automobilių kelių mineralinių medžiagų techninių reikalavimų aprašą TRA MIN 07, patvirtintą Lietuvos automobilių kelių direkcijos prie Susisiekimo ministerijos generalinio direktoriaus 2007 m. sausio 30 d. įsakymu Nr. V-16;

11.21. Automobilių kelių standartizuotų dangų konstrukcijų projektavimo taisyklės KPT SDK 07, patvirtintas Lietuvos automobilių kelių direkcijos prie Susisiekimo ministerijos generalinio direktoriaus 2008 m. sausio 21 d. įsakymu Nr. V-7;

11.22. Automobilių kelių naudoto asfalto granulių techninių reikalavimų aprašą TRA NAG 09, patvirtintą Lietuvos automobilių kelių direkcijos prie Susisiekimo ministerijos generalinio direktoriaus 2009 m. rugsėjo 14 d. įsakymu Nr. V-256;

11.23. Automobilių kelių asfalto dangų priežiūrai skirtų medžiagų ir medžiagų mišinių panaudojimo ir jų sluoksnių įrengimo taisyklės IT APM 10, patvirtintas Lietuvos automobilių kelių direkcijos prie Susisiekimo ministerijos direktoriaus 2010 m. birželio 17 d. įsakymu Nr. V-151;

11.24. Tiltų techninės priežiūros taisyklės TTPT 10, patvirtintas Lietuvos automobilių kelių direkcijos prie Susisiekimo ministerijos direktoriaus 2010 m. gruodžio 7 d. įsakymu Nr. V-402;

11.25. Automobilių kelių dangos konstrukcijos sluoksnių storio nustatymo metodinius nurodymus MN SSN 15, patvirtintus Lietuvos automobilių kelių direkcijos prie Susisiekimo ministerijos direktoriaus 2015 m. balandžio 14 d. įsakymu Nr. V(E)-5;

11.26. LST EN 933-1 „Bandymai užpildų geometrinėms savybėms nustatyti. 1 dalis. Granulimetrinės sudėties nustatymas. Sijojimo metodas“;

11.27. LST EN 1097-2 „Bandymai užpildų mechaninėms ir fizikinėms savybėms nustatyti. 2 dalis. Atsparumo trupinimui nustatymo metodai“;

11.28. LST 1331 „Automobilių kelių grunta. Klasifikacija“;

11.29. LST 1360.3 „Automobilių kelių grunta. Bandymo metodai. Drėgnio nustatymas“;

11.30. LST 1360.5 „Automobilių kelių grunta. Bandymo metodai. Bandymas šlampu“;

11.31. LST 1360.6 „Automobilių kelių grunta. Bandymo metodai. Grunto tankio nustatymas“;

11.32. LST 1360.7 „Automobilių kelių grunta. Bandymo metodai. Grunto dalelių tankio nustatymas“;

11.33. LST 1360.9 „Automobilių kelių grunta. Bandymo metodai. Pavyzdžių ėmimas“;

11.34. LST 1361.10 „Mineralinės automobilių kelių medžiagos. Bandymo metodai. Skaldos atsparumo smūgiams nustatymas“;

11.35. LST 1361.12 „Mineralinės automobilių kelių medžiagos. Bandymo metodai. Organinių priemaišų nustatymas“;

11.36. LST EN 1367-1 „Užpildų šiluminių savybių ir atsparumo atmosferos poveikiams nustatymo metodai. 1 dalis. Atsparumo šaldymui ir atšildymui nustatymas“;

11.37. LST EN 1425 „Bitumas ir bituminiai rišikliai. Juslinių savybių apibūdinimas“;

11.38. LST EN 1426 „Bitumas ir bituminiai rišikliai. Penetracijos adatos būdu nustatymas“;

11.39. LST EN 1427 „Bitumas ir bituminiai rišikliai. Minkštėjimo temperatūros nustatymas. Žiedo ir rutulio metodas“;

11.40. LST EN 1997-1 „Eurokodas 7. Geotechninis projektavimas. 1 dalis. Pagrindinės taisyklės“;

11.41. LST EN 1997-2 „Eurokodas 7. Geotechninis projektavimas. 2 dalis. Pagrindo tyrinėjimai ir bandymai“;

11.42. LST EN 12390-3 „Sukietėjusio betono bandymai. 3 dalis. Bandinių gniuždymo stipris“;

11.43. LST EN 12593 „Bitumas ir bituminiai rišikliai. Trapumo temperatūros pagal Frasą nustatymas“;

11.44. LST EN 12697-1 „Bituminiai mišiniai. Karštojo asfalto mišinio bandymo metodai. 1 dalis. Tirpiojo rišiklio kiekis“;

- 11.45.** LST EN 12697-2+A1 „Bituminiai mišiniai. Karštojo asfalto mišinio bandymo metodai. 2 dalis. Granulimetrinės sudėties nustatymas“;
- 11.46.** LST EN 12697-3 „Bituminiai mišiniai. Karštojo asfalto mišinio bandymo metodai. 3 dalis. Bitumo regeneravimas sukiuoju garintuvu“;
- 11.47.** LST EN 12697-5 „Bituminiai mišiniai. Karštojo asfalto mišinio bandymo metodai. 5 dalis. Didžiausio tankio nustatymas“;
- 11.48.** LST EN 12697-8 „Bituminiai mišiniai. Karštojo asfalto mišinio bandymo metodai. 8 dalis. Bituminių bandinių tuštymėtumo rodiklių nustatymas“;
- 11.49.** LST EN 12697-27 „Bituminiai mišiniai. Karštojo asfalto mišinio bandymo metodai. 27 dalis. Ėminių ėmimas“;
- 11.50.** LST EN 12697-34 „Bituminiai mišiniai. Karštojo asfalto mišinio bandymo metodai. 34 dalis. Maršalo bandymas“;
- 11.51.** LST EN 13108-8 „Bituminiai mišiniai. Medžiagos techniniai reikalavimai. 8 dalis. Naudotas asfaltas“;
- 11.52.** LST EN 13286-2 „Nesurištieji ir hidrauliškai surišti mišiniai. 2 dalis. Laboratoriniai bandymo metodai nustatyti kontrolinį tankį ir vandens kiekį. Proktoro tankinimas“;
- 11.53.** LST EN ISO 14688-1 „Geotechniniai tyrinėjimai ir bandymai. Gruntų atpažintis ir klasifikavimas. 1 dalis. Atpažintis ir aprašymas“;
- 11.54.** LST EN ISO 14688-2 „Geotechniniai tyrinėjimai ir bandymai. Gruntų atpažintis ir klasifikavimas. 2 dalis. Klasifikavimo principai“;
- 11.55.** LST EN ISO 14689-1 „Geotechniniai tyrinėjimai ir bandymai. Uolienuų identifikavimas ir klasifikavimas. 1 dalis. Identifikavimas ir aprašymas“;
- 11.56.** LST CEN ISO/TS 17892-11 „Geotechniniai tyrinėjimai ir bandymai. Laboratoriniai grunto bandymai. 11 dalis. Pralaidumo vandeniui nustatymas esant pastoviam ir kintančiam spūdžiui“;
- 11.57.** LST EN ISO 80000-1 „Dydžiai ir vienetai. 1 dalis. Bendrieji dalykai“;
- 11.58.** LST EN ISO 80000-4 „Dydžiai ir vienetai. 4 dalis. Mechanika“;
- 11.59.** ISO 710-1 „Graphical symbols for use on detailed maps, plans and geological cross-sections. Part 1: General rules of representation“;
- 11.60.** ISO 710-2 „Graphical symbols for use on detailed maps, plans and geological cross-sections. Part 2: Representation of sedimentary rocks“.

III SKYRIUS. PAGRINDINĖS SĄVOKOS

12. Rekomendacijose vartojamos sąvokos atitinka jų apibrėžimus, pateiktus Statybos įstatyme [11.5] ir šiuose normatyviniuose dokumentuose:

12.1. „*inžinerinės geologinės sąlygos*“, „*inžinerinių geologinių sąlygų sudėtingumas*“, „*statinio pagrindas*“, „*geotechninė kategorija*“, „*tyrimų gręžinys*“, „*geotechninis zondavimas*“, „*inžinerinis geologinis sluoksnis*“, „*geotechniniai parametrai*“, „*charakteristinė rodiklio vertė (būdingoji vertė)*“, „*tyrimų įmonė*“, „*tyrimų vadovas*“, „*tyrimų atlikėjas (tyrėjas)*“, „*požeminis vanduo*“ – reglamente STR 1.04.02:2011 [11.14];

12.2. „*vanduo*“, „*teritorijos karstinio pastovumo (karsto grėsmės) kategorija*“, „*Šiaurės Lietuvos karstinis rajonas*“, „*karstas*“, „*karstinis procesas*“, „*karstiniai (karstiniai sufoziniai) reiškiniai*“, „*karstinė teritorija*“, „*karstinės deformacijos*“, „*karstinis pagrindas*“, „*karstinė (karstinė sufozinė) įgriuva*“, „*karsto intensyvumas*“, „*karstinis sluoksnio vientisumo rodiklis*“, „*statybos sklypo tinkamumas statinių statybai*“ – reglamente STR 1.04.03:2012 [11.15];

12.3. „*statinių grupė*“, „*remonto, griovimo aprašas*“, „*statinio projekto dalis*“, „*statinio techninis projektas*“, „*statinio darbo projektas*“, „*statinio techninis darbo projektas*“, „*supaprastintas statinio projektas (paprastojo remonto projektas, supaprastintas rekonstravimo projektas)*“ – reglamente STR 1.05.06:2010 [11.13];

12.4. „*kelias*“, „*kelio apsaugos zona*“, „*kelio juosta*“, „*kelio rekonstravimas*“, „*kelio statinys*“, „*kelio taisymas (remontas)*“, „*kelio tiesimas*“ – Kelių įstatyme [11.2];

12.5. „*estakada*“, „*tiltas*“, „*tunelis*“, „*viadukas*“ – reglamente STR 2.06.02:2001 [11.10];

12.6. „kelio konstrukcija“, „dangos konstrukcija“ – reglamente KTR 1.01:2008 [11.9]; „asfalto danga“, „betono danga“, „trinkelų danga“, „plytelių danga“, „žvyro danga arba dangos sluoksnis be rišiklių“, „surištasis pagrindo sluoksnis“, „pagrindo sluoksnis be rišiklių“ (skaldos pagrindo sluoksnis, žvyro pagrindo sluoksnis, apsauginis šalčiui atsparus sluoksnis, šalčiui nejautrių medžiagų sluoksnis), „transporto apkrovos“ – projektavimo taisyklėse KPT SDK [11.21];

13. „atnaujinimas (kapitalinis remontas)“, „remontas (paprastasis remontas)“, (susijusios su kelio dangos technine priežiūra) – įrengimo taisyklėse IT APM [11.23] vartojamos sąvokos:

13.1. eismo zonos – tai visų rūšių keliai, privažiavimo keliai prie transporto priežiūros ir eismo dalyviams skirtų paslaugų statinių, automobilių stovėjimo aikštelės, dviračių ir pėsčiųjų takai, lėktuvų pakilimo ir nusileidimo takai, kiti oro uostų infrastruktūros keliai;

13.2. iškasa – žemės sankasos ruožas, kurio viršus yra žemiau vietovės lygio;

13.3. genetinis reljefo tipas – tai vieno geomorfologinio proceso sukurtas paviršius, kuriame pasikartoja tam tikros medžiaginės sudėties formos ar jų deriniai;

13.4. kasinys – iškasta arba specialiu grąžtu išgręžta sekli (iki kelių metrų gylio) ertmė, skirta žemės paviršiuje slūgsančių nuogulų tyrimams;

13.5. pylimas – žemės sankasos ruožas, kurio viršus yra aukščiau vietovės lygio;

13.6. šalčiui nejautrių medžiagų sluoksnis – sluoksnis ant žemės sankasos viršaus, kuris papildoma pagrindo sluoksnio apatinę dalį, kad būtų sudaryta pakankamo storio šalčiui atspari dangos konstrukcija (tinkamai sutankintas šis sluoksnis turi būti pralaidus vandeniui);

13.7. žemės sankasa – grunto statinys, atliekantis dangos konstrukcijos pagrindo paskirtį ir įrengiamas iš atvežto ir supilto grunto ir/ar neišjudinto natūralaus grunto);

13.8. žemės sankasos viršus – natūraliojo arba supilto grunto paviršius, skiriantis dangos konstrukciją nuo žemės sankasos.

IV SKYRIUS. IGG TYRIMŲ METODAI

I SKIRSNIS. BENDRIEJI NURODYMAI

14. Konkretūs kiekvieno objekto ir kiekvienos tyrimų rūšies tyrimų metodai parenkami, atsižvelgiant į Lietuvos Respublikos teritorijos inžinerinius geodezinius tyrinėjimus (reglamentas GKTR 2.08.01 [11.16]), inžinerinio geologinio kartografavimo duomenis, tyrimų vietos inžinerines geologines sąlygas ir projektuojamo kelio ar kelio statinių komplekso technines charakteristikas, geotechninę kategoriją, projektavimo etapą, techninės užduoties reikalavimus ir technines galimybes. IGG tyrimų metodus nustato tyrimų vadovas (statybos techninio reglamento STR 1.04.02:2011 „Inžineriniai geologiniai ir geotechniniai tyrimai“ [11.14] V skyrius).

15. Taikomi šie IGG tyrimų metodai:

15.1. anksčiau atliktų geologinių ir inžinerinių geologinių tyrimų archyvinės medžiagos ir publikacijų surinkimas, įvertinimas ir panaudojimas;

15.2. aeronuotraukų tyrimas ir interpretavimas;

15.3. inžinerinė geologinė rekognoskuotė;

15.4. gręžinių gręžimas:

- makroskopinis gruntų atpažinimas ir aprašymas,
- tyrimai mikropenetrometru,
- grunto ir vandens mėginių ėmimas,
- nesuardytos sandaros monolitų ėmimas gruntotraukiais iš gręžinių;

15.5. kasinių kasimas ir nesuardytos sandaros monolitų ėmimas;

15.6. lauko bandymai:

- bandymas kūginiu ir pjekokūginiu penetrometrais (CPT, CPTU) (standarto LST EN 1997-2 [11.41] 4.3 poskyris),
- bandymas presiometru (PMT) (standarto LST EN 1997-2 [11.41] 4.4 poskyris),
- bandymas standartiniu penetrometru (SPT) (standarto LST EN 1997-2 [11.41] 4.6 poskyris),

– dinaminis bandymas penetrometru (DP) (standarto LST EN 1997-2 [11.41] 4.7 poskyris),

- bandymas svoriniu zonu (WST) (standarto LST EN 1997-2 [11.41] 4.8 poskyris),
- bandymas lauko sparnuote (FVT) (standarto LST EN 1997-2 [11.41] 4.9 poskyris),
- bandymas plokščiuoju dilatometru (DMT) (standarto LST EN 1997-2 [11.41] 4.10 poskyris),

– bandymas apkrauta plokšte (PLT) (standarto LST EN 1997-2 [11.41] 4.11 poskyris),

- šampo dinaminio apkrovimo bandymai kasiniuose,
- šampo statinio apkrovimo bandymai gręžiniuose,
- presiometriniai spūdumo bandymai gręžiniuose,
- šlyties bandymai kasiniuose,
- bandomieji supylimai ir nusėdimo stebėjimai,
- įvairūs geofiziniai bandymai: geoelektriniai varžos matavimai, geoelektrinė tomografija, seisminiai, gravimetriniai, magnetometriniai, radiometriniai, radioizotopiniai bandymai;

15.7. statinių ir šlaitų deformacijų stebėjimai;

15.8. hidrogeologiniai tyrimai:

- požeminių vandenų slūgsojimo sąlygų ištyrimas,
- grunto laidumo vandeniui nustatymas išpumpuojant ir įpilant,
- požeminio vandens lygio režimo stebėjimai,
- požeminio ar paviršinio vandens cheminės sudėties kitimo stebėjimai;

15.9. laboratoriniai tyrimai:

- grunto bandinių fizinių ir mechaninių savybių tyrimas laboratorijoje,
- paviršinio ir požeminio vandens cheminė analizė koroziniam agresyvumui įvertinti,

PASTABOS:

1) *laboratoriniai tyrimai atliekami pagal Lietuvoje galiojančius bandymų standartus,*

2) *15.6 papunktyje pateiktos santrumpos nurodytos standartuose LST EN 1997-1 [11.40], LST EN 1997-2 [11.41] ir Rekomendacijų 9 priede.*

16. Kartu su 15 punkte nurodytais IGG tyrimų metodais gali būti taikomi ir šie ES tyrimų metodai:

16.1. esamo kelio dangos konstrukcijos sluoksnių matavimai ir medžiagų tyrimai;

16.2. laboratoriniai tyrimai:

- esamo kelio dangos konstrukcijos sluoksnių matavimai ir jos gruntų tyrimai,
- asfalto laboratoriniai bandymai,
- betono laboratoriniai bandymai.

16.3. dangos konstrukcijos laikomosios galios nustatymas Benkelmano sija;

II SKIRSNIS. LAUKO DARBŲ APRAŠAS

Gręžinių gręžimo nurodymai ir tyrimo darbai gręžimo metu

17. Gruntų sluoksnių ribos gręžiniuose nustatomos kaip įmanoma tiksliau, bent 10 cm tikslumu, o augalinio sluoksnio storis matuojamas šalia gręžinio kasinyje 1 cm tikslumu.

18. Šalia gręžinio žiočių sulig žemės paviršiumi įkalama medžio trinkelė, kurios altitudė Baltijos aukščio sistemoje nustatoma niveliuojant ar kitais tiesioginio matavimo metodais. Nuo jos matuojamas įgręžimo gylis, sluoksnių ribos, ėminių ir bandinių paėmimo gylis ir požeminio vandens lygis. Jeigu gręžinio žiočių altitudę nustato ne gręžimo darbus atliekantis geologas, bet geodezininkas, šalia medžio trinkelės įkalamas apie 5 cm skersmens medinis sargelis, ant kurio užrašomas gręžinio numeris. Altitudė pateikiama 1 cm tikslumu. Gręžinio žiočių koordinatės nustatomos 1994 m. Lietuvos koordinatų sistemoje (LKS-94).

19. Kai gręžinyje aptinkama vandens, gręžti nutraukiama ir po pertraukos matuojamas vandens lygis. Laidžiame grunte pakanka 5–10 minučių pertraukos. Mažiau laidžiame grunte

vandens lygio nusistovėjimas priklauso nuo gręžimo greičio ir įgręžimo gylio. Tuo atveju apie vandens lygio nusistovėjimą galima spręsti tik po ilgesnės pertraukos, pakartojus vandens lygio matavimus. Bet kuriuo atveju nusistovėjusio vandens lygis matuojamas ne mažiau kaip du kartus: aptikus vandenį ir darbo dienai baigiantis visuose tą dieną gręžtuose gręžiniuose. Nusistovėjusiu požeminio vandens lygiu laikomas aukščiausias išmatuotas lygis. Vandens lygis matuojamas 1 cm tikslumu.

20. Gruntinio vandens lygio svyravimo amplitudei įvertinti tiksliai aprašoma grunto spalva ir jos pasikeitimo ribos. Vandeniui neapsemiamos aeracijos zonos smėlis dažniausiai būna geltonas, rusvas ir gelsvas, nuolat vandeningas – pilkas, o periodiškai apsemiamas – gelsvai pilkas. Nuolat įmirkęs molis ir dulkis būna melsvai ar žalsvai pilkas ar tik su tų spalvų plyšeliais.

21. Visas iš gręžinio pakeltas gruntas atidžiai apžiūrimas, o kiekvieną kartą pasikeitus grunto sudėčiai, rūšiai, būklei ar spalvai detalčiai aprašomas pagal standartą LST EN ISO 14688-1 [11.53]. Dalis grunto paimama kaip ėminiai ar bandiniai ir pristatoma į laboratoriją analizei ir tyrimams atlikti. Ėminiai turi būti dokumentuojami, užpildomas laboratorinių tyrimų registras. Ėminio kokybė nustatoma pagal standarto LST EN 1997-2 [11.41] nurodymus, o dydis nustatomas pagal standartą LST 1360.9 [11.33].

Toliau šiame Rekomendacijų skirsnyje aprašomi kiti paprasti ir pritaikyti lauko sąlygoms gruntų tyrimo būdai.

Makroskopinis gruntų atpažinimas ir aprašymas

22. Gręžimo metu gruntai atpažįstami juos apžiūrint ir aprašomi, nurodant jų geologinį amžių, genezę, gruntų grupės pavadinimą, spalvą, drėgnumą, granulimetrinę sudėtį, priemaišas, o molio ir dulkių dar ir konsistenciją. Aprašant gruntus, reikia naudotis standarte LST EN ISO 14688-1 [11.53] pateikta atpažinties ir aprašymo schema, papildomai nurodyti gruntų pavadinimus pagal geologinius genetinius požymius. Taip pat gruntus privalu įvardyti pagal standarto LST 1331 [11.28] 6 lentelėje nurodytą klasifikaciją. Galima papildomai nurodyti ir kitokius naudojamus ar anksčiau naudotus jų pavadinimus, kad būtų galima lengviau pasinaudoti ankstesnių inžinerinių geologinių tyrinėjimų ir Lietuvos geologijos tarnybos Geologijos fondo duomenimis.

Standartų LST EN ISO 14688-1 [11.53] ir LST EN ISO 14688-2 [11.54] gruntų žymenų atitiktys standartui LST 1331 [11.28] pateiktos Rekomendacijų 3 priede.

Grunto dalelių dydžio nustatymas

23. Grunto dalelės skirstomos į frakcijas priklausomai nuo jų matmenų pagal standarto LST 1331 [11.28] 1 lentelę ir standartus LST EN ISO 14688-1 [11.53], LST EN ISO 14688-2 [11.54].

24. Rupiųjų gruntų dalelių dydį galima nustatyti makroskopiniu būdu. Dėl to grunto bandinys paskleidžiamas ant lygaus pagrindo arba delno ir jo dalelių matmenys lyginami su frakcijų šablonu (frakcijų pavyzdžiais, supilstytais į dėžutes) arba su įvairių kasdienių daiktų matmenimis.

Dulkių ir molio dalelių įžiūrėti plika akimi neįmanoma.

Didesni už vištos kiaušinių, bet mažesni už žmogaus galvą gabalai vadinami gargždu, o didesni už galvą – rieduliais arba akmenimis.

Žvyro, smėlio frakcijos ir joms charakteringi skirstymo požymiai pateikti 0 lentelėje.

1 lentelė. Žvyro ir smėlio frakcijos

Frakcijos	Frakcijos dalelių dydžio pavadinimas	Skirstymo požymiai
Žvyro (žvirgždo) dalelės	Stambiosios	Mažesnės už vištos kiaušinių, bet didesnės už lazdyno riešutą
	Vidutinės	Mažesnės už lazdyno riešutą, didesnės už žirni
	Smulkiosios	Mažesnės už žirni, didesnės už degtuko galvutę
Smėlio dalelės	Stambiosios	Mažesnės už degtuko galvutę, didesnės už manų kruopą
	Vidutinės	Manų kruopos dydžio
	Smulkiosios	Mažesnės už manų kruopą, bet dar galima įžiūrėti pavienes daleles

Sauso grunto sukibimo stiprumo bandymas

25. Pagal šį bandymą galima spręsti apie grunto plastiškumą ir priskirti jį dulkiui arba moliui. Bandinys išdžiovinamas ore saulės spinduliuose arba džiovinimo krosnyje, o jo stiprumas bandomas pirštais.

Galima išskirti šiuos sukibimo stiprumo lygius:

25.1. nėra jokio sukibimo stiprumo, jei išdžiūvęs gruntas į atskirų dalelių krūvelę subyra nuo menkausio prisilietimo arba net ir be jo – žvyras, smėlis, žvyringas smėlis;

25.2. mažas sukibimo stiprumas, jei išdžiūvęs gruntas subyra nuo lengvo ar vidutinio pirštų paspaudimo – dulkingas žvyras, dulkingas smėlis, smėlingas dulkis, dulkis;

25.3. vidutinis sukibimo stiprumas, jei išdžiūvęs gruntas suyra tik smarkiai spaudžiant pirštais, bet nesubyra į atskiras daleles, o sulūžta į nepraradusius rišlumo gabalus – molingas žvyras, molingas smėlis, molingas dulkis;

25.4. didelis sukibimo stiprumas, jei išdžiovinto grunto spaudžiant pirštais sutrupinti neįmanoma, nors sulaužyti rankomis šiaip taip galima – žvyringas molis, smėlingas molis, dulkingas molis, molis.

Purtymo bandymas

26. Šis bandymas taikomas dulkingam gruntui atpažinti. Imamas prisotintas vandens riešuto dydžio bandinys. Jeigu jis yra per sausas, prieš tai perminkomas su vandeniu ir purtomas ant delno. Kai paviršiuje išsiskiria vanduo, bandinys pradeda blizgėti. Paspaudus bandinį pirštu, vanduo pradingsta. Labiau paspaudus, bandinys suyra, iš naujo papurčius, atskiri trupiniai vėl susijungia, ir bandymą galima pakartoti. Priklausomai nuo reakcijos greičio, kuriam esant purtant ir spaudžiant pasirodo ir išnyksta vanduo, galimi tokie skirtingi atvejai:

26.1. greita reakcija, kai aprašytas procesas vyksta labai greitai – smulkus smėlis, smulkus dulkingas smėlis, dulkingas žvyras, smėlingas dulkis;

26.2. lėta reakcija, kai vandens plėvelė susidaro ir kinta pamažu – molingas smėlis, dulkis, molingas dulkis;

26.3. jokios reakcijos, kai purtymo bandymas nepavyksta – dulkingas molis, molis.

Minkymo bandymas

27. Šis bandymas taikomas grunto plastiškumui įvertinti. Bandinį drėkinant paruošiama minkšta, bet nelipni masė. Ant lygaus paviršiaus arba delno iš bandinio sukočiojamas plonas apie 3 mm skersmens volelis. Iš volelio vėl formuojamas gniužulas, kuris iš naujo kočiojamas. Pakaitomis kočiojamas ir minkomas bandinys palaipsniui netenka dalies vandens, tampa mažiau plastiškas ir pagaliau kočiojant pradeda trupėti. Kada bandinio sukočioti neįmanoma, pagal galimybę iš volelio formuojamas gniužulas ir minkomas tol, kol jis sutrupės.

28. Skiriami grunto plastiškumo atvejai:

28.1. mažas plastiškumas, kai iš volelio neįmanoma suformuoti sulipusio gniužulo – smėlingas molis, dulkis;

28.2. vidutinis plastiškumas, kai iš vėl suformuoto gniužulo negalima sukočioti volelio, nes paspaudus pirštais pradeda trupėti – molingas dulkis, smėlingas molis;

28.3. didelis plastiškumas, kai iš volelio suformuotą gniužulą vėl galima minkyti, nes jis netrupa ir smarkiai spaudžiant pirštais – molis.

Trynimo bandymas

29. Šis bandymas atliekamas norint įvertinti smilčių, dulkių ir molio dalelių kiekį grunte. Mažas grunto kiekis sutrinamas tarp pirštų, prireikus – panardinus į vandenį. Iš šiurkštumo, girgždesio ir drėskimo pojūčio atpažįstamos smėlio dalelės. Kai abejojama, galima pakramtyti, tada smėlio dalelės atpažįstamos iš girgždesio. Grynas molis panašus į muilą ir limpa prie pirštų, sausas molio daleles pašalinti nuo pirštų galima tik plaunant vandeniu. Dulkis atrodo minkštas ir miltingas. Prie pirštų prikibusias sausas daleles nesunkiai galima nupūsti arba pašalinti patrinant rankas.

Pjovimo bandymas

30. Jeigu perpjovus peiliu žemės drėgnumo bandinį pjūvio paviršius blizga, tai yra molis arba molingas dulkis. Matinis paviršius būdingas mažo plastiškumo dulkiui ir smėlingam dulkiui. Bandymą galima atlikti ir režiant arba išlyginant bandinio paviršių nagu.

Grunto karbonatingumo nustatymas

31. Ant grunto užlašinus druskos rūgšties skiedinio (H_2O ir HCl santykis 3 : 1), ar jame yra karbonatų galima nustatyti pagal šiuos požymius:

31.1. grunte karbonatų nėra, jei neišsiskiria jokių burbuliukų;

31.2. grunte yra karbonatų, jei burbuliukai išsiskiria silpnai arba aiškiai, bet trumpai;

31.3. grunte yra labai daug karbonatų, jei burbuliukai išsiskiria intensyviai ir burbuliuoja ilgai.

Reikia atsižvelgti į tai, kad bandant šlapią ir drėgną molingą gruntą burbuliavimo pradžia būna šiek tiek uždelsta.

32. Atlikus analizę ir nustačius tikslų karbonatų kiekį grunte, gruntas įvertinamas pagal 2 lentelę.

2 lentelė. Grunto karbonatingumo įvertinimas

Įvertinimas	Karbonatų kiekis, masės %
Neturintis karbonatų	≤ 5
Mažai turintis karbonatų	$5 < \leq 20$
Labai daug turintis karbonatų	$20 < \leq 40$
Sudarytas iš karbonatų	> 40

Konsistencijos nustatymas

33. Sankibaus grunto konsistencijos nustatymo lauke būdai:

33.1. takus gruntas, kai spaudžiamas kumštyje grunto bandinys beveik visas be pastangų išteka tarp pirštų;

33.2. labai minkštas (takiai plastiškas), kai spaudžiamas kumštyje prasiskverbia tarp pirštų, labai lipnus;

33.3. minkštas (minkštai plastiškas), kai spaudžiamas kumštyje tarp pirštų sunkiai prasiskverbia, lipnus;

33.4. tvirtas (kietai plastiškas), kai gruntą galima minkyti, iš jo sukočioti neįtrūkusį 3 mm volelį;

33.5. pusiau kietas, kai gruntą labai sunku minkyti, neįmanoma sukočioti neįtrūkusio 3 mm volelio, ritinant sutrupa ir lūžta;

33.6. kietas, kai grunto negalima sulipdyti, spaudžiamas subyra, bandant sukočioti 3 mm storio volelį subyra.

Humuso kiekio nustatymas

34. Aprašant augalinį sluoksnį, reikia nurodyti jo spalvą, kilmės uolieną, jeigu reikia, pagal 3 lentelę įvertinti apytikslį humuso kiekį.

3 lentelė. Humuso kiekis augaliniame sluoksnyje

Įvertinimas (Kiekio apibūdinimas)	Smėlis ir žvyras (kilmės uoliena)		Molis ir dulkis (kilmės uoliena)	
	Humuso kiekis, masės %	Spalva	Humuso kiekis, masės %	Spalva
Mažas	$1 \leq \leq 3$	Pilka	$2 \leq \leq 5$	Mineralų spalvos
Vidutinis	$3 < \leq 5$	Tamsiai pilka	$5 < \leq 10$	Tamsiai pilka
Labai didelis	> 5	Juoda	> 10	Juoda

Grunto dalelių tankio nustatymas

35. Grunto dalelių tankis nustatomas laboratoriniais bandymais. Gaunami bandymų rezultatai palyginami su 4 lentelėje nurodytomis daugiamečių bandymų praktika pagrįstomis dalelių tankio vertėmis.

4 lentelė. Kvarterinių gruntų dalelių tankis

Gruntų pavadinimai	Dalelių tankis, $\text{Mg} \cdot \text{m}^{-3}$
Žvyras ir smėlis	2,66
Dulkingas žvyras ir smėlis	2,67
Molingas žvyras ir smėlis	2,68
Mažo plastiškumo dulkis	2,69
Vidutinio plastiškumo dulkis	2,71
Didelio plastiškumo dulkis	2,73
Mažo plastiškumo molis	2,70
Vidutinio plastiškumo molis	2,72
Didelio plastiškumo molis	2,74

Grunto savybių rodikliai ir stiprio klasifikavimas

36. Smėlio ir žvyro tankumo rodiklių I_D klasės nurodytos 5 lentelėje.

5 lentelė. Tankumo rodiklio I_D klasės

Tankumo įvertinimas	Tankumo rodiklis I_D , %
Labai purus	$0 < I_D \leq 15$
Purus	$15 < I_D \leq 35$
Vidutinio tankumo	$35 < I_D \leq 65$
Tankus	$65 < I_D \leq 85$
Labai tankus	$85 < I_D \leq 100$

37. Gruntų klasifikavimas pagal kūginį stiprį q_c (priklausomai nuo gruntų) nurodytas 6 lentelėje.

6 lentelė. Gruntų klasifikavimas pagal kūginį stiprį q_c

Rupieji gruntai		Smulkieji gruntai	
Kūginis stipris q_c MN/m^2 , MPa	Tankumo įvertinimas	Kūginis stipris q_c MN/m^2 , MPa	Stiprumo įvertinimas
$q_c < 2,5$	Labai purus – $I_D < 0,15$	$q_c < 0,5$	Labai silpnas
$2,5 \leq q_c < 5,0$	Purus – $0,15 \leq I_D < 0,35$	$0,5 \leq q_c < 1,5$	Silpnas
$5,0 \leq q_c < 10,0$	Vidutinio tankumo – $\leq 0,35$ $I_D < 0,65$	$1,5 \leq q_c < 2,5$	Vidutinio stiprumo
$10,0 \leq q_c < 20,0$	Tankus – $0,65 \leq I_D < 0,85$	$2,5 \leq q_c < 4,0$	Stiprus
$q_c > 20,0$	Labai tankus – $0,85 \leq I_D \leq 1,0$	$q_c > 4,0$	Labai stiprus

38. Smulkiuosius gruntus bandant lauko sparnuote (FVT), galima nustatyti gruntų kerпамąjį stiprį nedrenuojant. Pagal kerпамąjį stiprį nedrenuojant gruntų stiprumo vertinimas pateiktas 7 lentelėje.

7 lentelė. Gruntų klasifikavimas pagal smulkiųjų gruntų kerpamąjį stiprį nedrenuojant

Nedrenuoto grunto stiprumas	Kerpamasis stipris nedrenuojant c_u , kPa
Ypač mažas	$c_u < 10$
Labai mažas	$10 \leq c_u < 20$
Mažas	$20 \leq c_u < 40$
Vidutinis	$40 \leq c_u < 75$
Didelis	$75 < c_u < 150$
Labai didelis	$150 \leq c_u < 300$
Ypač didelis	$c_u \geq 300$
<i>PASTABA. Tiesioginiuose lauko bandymuose stipris nustatomas bandant, pvz., kišeniniu penetrometru arba mažų mentelių prietaisu.</i>	

39. Bandant gruntą lauko sparnuote (FVT) galima nustatyti ne tik grunto kerpamąjį stiprį, bet ir mechaninį jautrumą. Tam iš pradžių nustatomas kerpamasis stipris. Po to zondas penkis kartus greitai apskamas apie savo ašį ir bandymas pakartojamas. Pakartotinio ir pirmojo bandymo išmatuoto kerpamojo stiprio verčių santykis parodo mechaninį grunto jautrumą. Gruntų klasifikavimas pagal jautrumą pateiktas standarte LST EN ISO 14688-2 [11.54].

V SKYRIUS. IGG TYRIMŲ DARBŲ SUDĖTIS IR APIMTIS

I SKIRSNIS. PAGRINDINIAI REIKALAVIMAI

40. IGG tyrimų sudėtį ir apimtį nustato tyrimų vadovas, vadovaudamasis statybos techninio reglamento STR 1.04.02:2011 „Inžineriniai geologiniai ir geotechniniai tyrimai“ [11.14] V skyriaus nuostatomis ir atsižvelgdamas į projekto etapą, techninėje užduotyje nurodytus tyrimų tikslus, klausimus, projekto geotechninę kategoriją ir vietovės sąlygas.

IGG tyrimų darbų sudėtis, apimtis ir priemonės turi būti nustatytos ir parinktos taip, kad būtų galima gauti pakankamus duomenis, reikiamus kelio, kelio statinio projektui rengti, atsižvelgiant į sumanyto kelio tiesimo ar kelio statinio statybos ir naudojimo reikalavimus pagal reglamentą STR 1.04.02:2011 [11.14].

41. Atlikus IGG tyrimus turi būti gaunami visi reikiami duomenys apie statinio (statinių grupės) pagrindą, požeminės terpės ir gretimos aplinkos geologinę sandarą, geologinius procesus, požeminį vandenį, taip pat keliui, kelio statiniui projektuoti reikiamus gruntų ir uolienų parametrus pagal standartus LST EN 1997-2 [11.41], LST ISO EN 14689-1 [11.55].

42. Vertinant geologinius procesus ir reiškinius bei jų aktyvumą ir keliamas grėsmes statiniui, reikia vadovautis Lietuvos Respublikos teritorijoje vykstančių geologinių procesų ir paplitusių geologinių reiškinių suskirstymo schema, nurodyta reglamento STR 1.04.02:2011 [11.14] 1 priede.

43. Šiaurės Lietuvos karstiniame rajone IGG tyrimai atliekami pagal tiems tyrimams skirtą statybos techninio reglamento STR 1.04.03:2012 „Inžineriniai geologiniai ir geotechniniai tyrimai Šiaurės Lietuvos karstiniame rajone“ [11.15] nustatytus reikalavimus.

44. Nustatant geotechninio projektavimo reikalavimus, pagal standarto LST EN 1997-1 [11.40] 2 skyriaus nuostatas gali būti skiriamos trys geotechninės kategorijos: **pirmoji**, **antroji** ir **trečioji**.

Preliminariai klasifikuoti pagal geotechninę kategoriją reikia iki projektinių IGG tyrimų pradžios. Geotechninę kategoriją nustato projekto vadovas (projektuotojas) ir suderina su tyrimų vadovu. Geotechninė kategorija gali būti įvertinta pakartotinai ir prireikus keičiama kiekviename projektavimo ir kelio tiesimo, statinio statybos arba rekonstravimo ar kapitalinio remonto laikotarpyje tiek projekto vadovo (projektuotojo), tiek tyrėjo iniciatyva.

Kai kurie atskiri automobilių kelio ruožai gali būti vertinami pagal skirtingas kategorijas, kadangi pagal standartą LST EN 1997-1 [11.40] nebūtina viso kelio tiesimo ar rekonstravimo projekto vertinti pagal aukščiausią geotechninę kategoriją.

45. Pirmajai geotechninei kategorijai (GK I) priklauso tik nedideli ir palyginti paprasti statiniai (įprastiniai ir (ar) tipiniai pamatų sprendiniai, nesudėtingos inžinerinės geologinės sąlygos) ir galima užtikrinti, kad svarbiausi reikalavimai bus įvykdyti remiantis turima patirtimi bei kokybiškais IGG tyrimais ir šie pastatai nesukels didelio pavojaus. Pirmosios geotechninės kategorijos (GK I) procedūros taikomos, kai nebus kasama žemiau požeminio vandens lygio arba žinoma, kad kasti žemiau požeminio vandens lygio, kur yra podirvio vandens, bus paprasta (standartas LST EN 1997-2 [11.41]).

Pirmosios geotechninės kategorijos (GK I) statiniams, esant nesudėtingoms inžinerinėms geologinėms sąlygoms, rekomenduojama priskirti:

45.1. kelių, išskyrus automagistrales ir greitkelius, pylimus ar jų dalis iki 3 m aukščio ar iškasas iki 2 m gylio;

45.2. tiltus ar viadukus iki 15 m ilgio ir pločio, kai numatomi paprasti ar tipiniai pamatai;

45.3. pralaidas ir požemines perėjas;

45.4. kitus nesudėtingus kelio statinius ant tipinių ar paprastų pamatų pagal reglamentą STR 1.04.02 [11.14].

46. Antrajai geotechninei kategorijai (GK II) priskiriami visi įprastiniai statiniai ir pamatai, kai jie nekelia didelio pavojaus ir gruntų bei apkrovų sąlygos nėra sudėtingos (standartas LST EN 1997-1 [11.40]), t.y. visi keliai ir kelio statiniai, kurie nepriklauso pirmajai (GK I) ir trečiajai (GK III) geotechninei kategorijai.

47. Trečiajai geotechninei kategorijai (GK III) pagal standartą LST EN 1997-1 [11.40] rekomenduojama priskirti labai didelius ir neįprastus statinius, didelį pavojų keliančius statinius sudėtingomis grunto sąlygomis arba ypač apkrautomis konstrukcijomis, taip pat statinius seisminiuose rajonuose arba rajonuose, kuriuose pagrindas yra nestabilus ar nuolat juda, t.y.:

47.1. automagistrales, greitkelius, I, II ir III kategorijos kelių dalis esant sudėtingoms inžinerinėms geologinėms sąlygoms arba labai silpnų gruntų storiui daugiau nei 10 m;

47.2. visus kelių ir kelio statinius Šiaurės Lietuvos karstiniame rajone (reglamento STR 1.04.02:2011 [11.14] nuostatos);

47.3. kelių ir kelio statinius, kurie yra arti (<100 m) ar ant stačių (daugiau kaip 25°) šlaitų, arti nestabilių, abraziijos, erozijos ar nuošliaužų pažeistų šlaitų (reglamento STR 1.04.02:2011 [11.14] nuostatos);

47.4. gilias iškasas (gilesnės kaip 6 m), kai jų dugnas yra žemiau gruntinio (spūdinio) vandens lygio arba spūdinio vandens hidrostatinis spūdis yra dvigubai didesnis nei po iškasos dugnu likęs vandensparos storis;

47.5. iškasas gilesnes kaip 20 m;

47.6. tiltus ar viadukus esant sudėtingoms inžinerinėms geologinėms sąlygoms;

47.7. tiltus ar viadukus, kurių tarpatramio ilgis didesnis kaip 100 m;

47.8. tunelius esant sudėtingoms inžinerinėms geologinėms sąlygoms;

47.9. kai numatoma atlikti gilius ir didelės apimties žemės darbus, kurie gali tapti aplinkui esančio grunto nestabilumo ir (ar) didelio požeminio vandens išsiveržimo priežastimi;

47.10. pamatus (polius) spūdinio vandenyje, jeigu spūdinio vandens hidrostatinis spūdis aukščiau projektuojamo žemės paviršiaus;

47.11. labai gilius netipinius (specialius) pamatus;

48. IGG tyrimų detalumas, darbų apimtis, priemonės ir būdai priklauso nuo uždavinių, kurie sprendžiami konkrečiame teritorijų planavimo, statinio statybos pagrindimo, statinio projekto rengimo ar statybos darbų etape.

II SKIRSNIS. IGG TYRIMŲ RŪŠYS

49. Pagal reglamente STR 1.04.02:2011 [11.14] nurodytų uždavinių pobūdį skiriami:

49.1. žvalgybiniai (parengiamieji) IGG tyrimai, laikantis standarto LST EN 1997-2 [11.41] 2.3 poskyrio reikalavimų,

49.2. projektiniai IGG tyrimai, laikantis standarto LST EN 1997-2 [11.41] 2.4 poskyrio reikalavimų,

49.3. papildomi IGG tyrimai, laikantis standarto LST EN 1997-2 [11.41] 2.5 poskyrio reikalavimų.

50. Žvalgybiniai (parengiamieji) IGG tyrimai yra vietovės tinkamumo konkrečiam statinio statybai įvertinimas pagal geologinių, hidrogeologinių, geomorfologinių, geodinaminių požymių visumą, atsižvelgiant į gruntų ir uolienų savybes pagal reglamentą STR 1.04.02:2011 [11.14].

Žvalgybiniai (parengiamieji) IGG tyrimai gali būti atliekami projektinių pasiūlymų metu (renkant kelio trasą ar rekonstravimo būdą) ar kelio specialiojo teritorijų planavimo dokumentų rengimo metu (specialiojo teritorijų planavimo dokumentai rengiami vadovaujantis Teritorijų planavimo įstatymu [11.4]).

51. Projektiniai IGG tyrimai atliekami rengiant kelio ar kelio statinio projektą. Projektiniai IGG tyrimai privalomi rengiant kelių tiesimo, statinio statybos, rekonstravimo, tvarkybos darbų ir kapitalinio remonto projektus.

52. Papildomi kelių IGG tyrimai gali būti atliekami projekto rengimo metu, kelio tiesimo metu, rečiau kelio naudojimo metu, kai reikia patikrinti prognozuotas inžinerines geologines sąlygas.

53. Atliekant automobilių kelių ir kelio statinių IGG tyrimus pagal projekto stadiją, objekto ir tyrimo pobūdį skiriami šie IGG tyrimai:

53.1. tyrimai, skirti kelio trasai parinkti ir specialiojo teritorijų planavimo dokumentams sudaryti;

53.2. tyrimai, skirti naujai tiesiamo kelio projektui rengti;

53.3. tyrimai, skirti kelio statinių statybos projektams rengti;

53.4. tyrimai, skirti kelių ir kelio statinių rekonstravimo (remonto) projektams rengti;

53.5. papildomi tyrimai;

53.6. silpnųjų gruntų tyrimai;

53.7. tyrimai, skirti kelių tiesimo ir kelio statinių statybos, taip pat rekonstravimo (remonto) projektams rengti karsto zonose.

VI SKYRIUS. IGG TYRIMAI, SKIRTI KELIO TRASAI PARINKTI IR SPECIALIOJO TERITORIJŲ PLANAVIMO DOKUMENTAMS PARENGTI

54. Renkant kelio trasą ir rengiant specialiojo teritorijų planavimo dokumentus, atliekami žvalgybiniai (**parengiamieji**) IGG tyrimai.

I SKIRSNIS. ŽVALGYBINIŲ (PARENGIAMŲJŲ) IGG TYRIMŲ TIKSLAI

55. Renkant kelio trasą ir rengiant specialiojo teritorijų planavimo dokumentus, žvalgybinių (parengiamųjų) IGG tyrimų tikslai yra:

55.1. numatytos (pasirinktos) kelio trasos vietovės preliminarinių inžinerinių geologinių ir hidrogeologinių sąlygų nustatymas ir inžinerinio geologinio modelio sudarymas;

55.2. pasirinktos trasos inžinerinių geologinių sąlygų palyginimas su alternatyviomis;

55.3. inžineriniu geologiniu atžvilgiu sudėtingų trasos ruožų išskyrimas;

55.4. vietinių gruntų panaudojimo keliui tiesti galimybės nustatymas;

55.5. geotechninės kategorijos nustatymas tolesniems tyrimams.

Pagal poreikį gali būti nustatomos išankstinės grunto geotechninės savybės, užteršto grunto ir užteršto požeminio vandens paplitimas ir kt.

56. Įprastinė (standartinė) IGG tyrimų darbų apimtis nurodyta 8 lentelėje.

8 lentelė. Žvalgybinių (parengiamųjų) IGG tyrimų darbų rūšys ir apimtis

Sąlygų sudėtingumas pagal STR 1.04.02:2011 [11.14]	Darbų rūšis					
	Archyvinės medžiagos surinkimas ir analizė	Rekognoskuotė, žvalgybiniai maršrutai	Kasinių kasimas	Gręžinių gręžimas, gruntų aprašymas, vandens lygio stebėjimas	Lauko bandymai	Laboratoriniai bandymai
Paprastos	Privaloma	Rekomenduojama				
Vidutinės	Privaloma	Privaloma ¹⁾	Rekomenduojama	Rekomenduojama ne rečiau kaip kas 100 m iškasose ir privaloma silpno grunto paplitimo vietose trasos ašyje, $z \geq 2,0$ m žemiau numatomo sankasos lygio (pylimo apačios, iškasos dugno); $1,0 \leq z \leq 2,0$ m žemiau labai silpno grunto sluoksnio pado		Rekomenduojama iškasose ³⁾
Sudėtingos	Privaloma	Privaloma ¹⁾	Rekomenduojama	Privaloma ne rečiau kaip kas 100 m iškasose ir silpno grunto paplitimo vietose trasos ašyje, $z \geq 1/3$ h, bet $z \geq 2,0$ m žemiau numatomo sankasos lygio (pylimo apačios, iškasos dugno); $1,0 \leq z \leq 2,0$ m žemiau labai silpno grunto sluoksnio pado	Rekomenduojama ²⁾	Privaloma iškasose ³⁾
Numatomų statyti tiltų, viadukų, požeminių kelio statinių vietose				Privaloma, tyrimų gylis $z \geq 10$ m	Rekomenduojama ²⁾	Privaloma

¹⁾ kai nepakanka archyvinės medžiagos;

²⁾ kai nėra archyvinių ar literatūrinių duomenų apie gruntų geotechninius parametrus;

³⁾ iškasos gruntai tiriami laboratorijoje, kad būtų nustatyta, ar jie tinka būsimam keliui tiesti.

PASTABA. Laboratorijoje nustatoma gruntų granulimetrinė sudėtis, Proktoro tankis ir optimalusis drėgnis; molinio grunto papildomai gamtinis (natūralusis) drėgnis ir tankis. Esant gruntiniam ar spūdiniam požeminiam vandeniui, nustatomas vandeningų sluoksnių grunto laidumo vandeniui koeficientas.

II SKIRSNIS. DARBŲ ATLIKIMAS

57. Šiame IGG tyrimų etape pirmiausia surenkama, įvertinama ir panaudojama archyvinė ankstesnių tyrimų gręžimo, lauko bandymų bei laboratorinių tyrimų medžiaga. Taip pat iš spausdintinių šaltinių surenkami duomenys apie aplinkos geologines sąlygas.

58. Pagal surinktą kartografinę medžiagą, žemėlapius ir schemas nustatomi objektų geomorfologiniai rajonai, genetiniai reljefo ir nuogulų geologiniai genetiniai tipai. Geomorfologinių rajonų ir genetinių reljefo tipų ribos bei nuogulų geologiniai genetiniai tipai patikslinami pagal topografinį žemėlapi masteliu 1:10000 ir žemės naudmenų dirvožemių planus.

59. Kai nesudėtingi objektai po įvertinimo patenka į paprastų inžinerinių geologinių sąlygų (žr. 8 lentelę) kategoriją, surinkus pakankamai medžiagos IGG tyrimų ataskaita gali būti parengiama neatlikus lauko darbų.

60. Kai objektai po įvertinimo patenka į vidutinių ar sudėtingų inžinerinių geologinių sąlygų kategoriją ir nesurenkama pakankamai archyvinės medžiagos, atliekama inžinerinė geologinė rekognoskuotė. Jos metu patikslinama genetinių reljefo tipų kilmė, amžius ir ribos. Tuo tikslu aprašomos gamtinės ir dirbtinės atodangos, kai jų nėra, kasami 0,3 m skersmens ir 0,5 m gylio kasiniai ir aprašomi po augaliniu sluoksniu slūgsantys gruntai. Pagal geomorfologinius ir geobotaninius požymius nustatomos skirtingų grunto grupių išplitimo ribos. Fiksuojamos dabartinių geologinių procesų vietos ir pobūdis, vandens lygis natūraliuose ir dirbtiniuose baseinuose ir tėkmėse (ežerai, pelkės, upės, upeliai, tvenkiniai, kūdros, kanalai, grioviai), šachtiniuose šuliniuose ir rūsiuose. Išvardytose vietose pagal geomorfologinius požymius ir gyventojų apklausos duomenis nustatomas aukščiausias vandens lygis.

61. Jeigu trasa kerta griovas, išaiškinama, ar jos dar aktyvios. Tam būtina atidžiai apžiūrėti griovos dugną ir šlaitus bent po 200–300 m į abi puses nuo trasos ašies. Griovos būna aktyvios, kai jų dugne tekantys nuolatiniai ar sezoniniai upeliai griauždamiesi gilyn ardo žemės paviršių (vyksta giluminė erozija). Pagrindiniai griovos aktyvumo požymiai yra:

61.1. didelis griovos dugno nuolydis ir srauni upelio tėkmė;

61.2. šviežios nuošliaužos griovos šlaituose;

61.3. kreivi jaunų medelių kamienai;

61.4. miškas, kuriame yra medžių į įvairias puses pakrypusiais kamienais.

62. Jeigu trasa eina šlaitų papėdė arti šlaito, būtina nustatyti, ar šlaitai pastovūs. Plane reikia pažymėti nepastovių šlaitų, šviežių skardžių, aktyvių nuošliaužų ir stabilizavusių tų, kurios stabilizavosi, vietas. Taip pat pažymimos paviršinio vandens nutekėjimo nuo viršutinės terasos vietos, požeminio vandens šaltinių vietos. Žiemos metu atliktos rekognoskuotės informatyvumas ir patikimumas yra mažesnis. Geriausia ją atlikti vasarą augalų vegetacijos metu.

63. Kai yra paprastos arba vidutinės inžinerinės geologinės sąlygos (žr. 8 lentelę), surinktos medžiagos ir inžinerinės geologinės rekognoskuotės duomenų pagrindu gali būti rengiama ataskaita.

64. Kai yra sudėtingos inžinerinės geologinės sąlygos (žr. 8 lentelę) arba kai:

- trasa kerta teritorijas, kuriose paplitęs labai silpnas gruntas,
- numatomos gilios iškasos,
- numatoma tiltų, viadukų ar kitų požeminių kelio statinių statyba,

atliekami minimalūs lauko darbai: gręžimas ir (ar) kasimas, požeminio vandens matavimai, jeigu reikia, lauko ir laboratoriniai tyrimai.

65. Jeigu reikia, preliminarūs (išankstiniai) gruntų geotechniniai parametrai, nurodyti IGG techninėje užduotyje, šiame tyrimo etape pateikiami, pasinaudojus analogiškų gruntų tyrimais kituose objektuose (archyvine medžiaga) ar techninės literatūros duomenimis. Kai tokių duomenų nėra, gali būti atliekami lauko ar laboratoriniai bandymai (geotechninių rodiklių vertės žr. 7 priede).

66. Kai projektuojama trasa eina per Šiaurės Lietuvos karstinį rajoną, tam, kad būtų nustatytos, kaip išplitusios sukarstėjusios uolienos, rekomenduojama naudoti geofizinius tyrimus.

67. Žvalgybinių (parengiamųjų) IGG tyrimų pabaigoje parengiama ataskaita. Ataskaita

turi būti parašyta atitinkamai pagal šių Rekomendacijų 55 punkte išvardytus tikslus ir apimtį, taip pat techninėje užduotyje nurodytus klausimus ir pateikiama užsakovui ir Lietuvos geologijos tarnybai.

VII SKYRIUS. IGG TYRIMAI, SKIRTI NAUJO KELIO TIESIMO PROJEKTUI RENGTI

68. Rengiant naujo kelio tiesimo projektą, atliekami **projektiniai IGG tyrimai**.

I SKIRSNIS. PROJEKTINIŲ IGG TYRIMŲ TIKSLAI IR APIMTIS

69. Su naujo kelio tiesimo projekto rengimu susijusių IGG tyrimų tikslas – gauti pakankamai tikslią informaciją apie inžinerines geologines ir hidrogeologines trasos sąlygas ir kelio pagrindą sudarančius gruntus.

70. Šiame etape atliekamų projektinių IGG tyrimų metodus ir apimtį nustato tyrimų darbų vadovas, atsižvelgdamas į techninėje užduotyje nurodytus tyrimų tikslus ir klausimus, projekto geotechninę kategoriją, vietovės sąlygas ir vadovaudamasis statybos techninio reglamento STR 1.04.02:2011 „Inžineriniai geologiniai ir geotechniniai tyrimai“ [11.14] nuostatomis.

71. Panaudojama visa žvalgybinių (parengiamųjų) IGG tyrimų, skirtų kelio trasai parinkti ir (arba) specialiojo teritorijų planavimo dokumentams parengti, medžiaga.

72. Jeigu prieš tai nebuvo atlikti tyrimai, skirti kelio trasai parinkti ir specialiojo teritorijų planavimo dokumentams parengti, surenkama, įvertinama ir panaudojama visa medžiaga pagal 57–59 punktų reikalavimus ir atliekama inžinerinė geologinė rekognoskuotė pagal 60–62 punktų reikalavimus. Inžinerinė geologinė rekognoskuotė šiame projektavimo etape gali būti atliekama kartu su gręžimo ir kitais lauko darbais.

73. Prieš pradedant lauko darbus, sudaroma projektinių IGG tyrimų darbų programa.

Darbų programą turi sudaryti:

73.1. trasos planai (schemos) su pažymėtomis tiriamų gręžinių, kasinių, lauko bandymų vietomis;

73.2. nurodymai dėl tyrimų gylio;

73.3. numatomų imti ėminių skaičius, tipas ir preliminarus gylis, iš kurio jie bus imami;

73.4. požeminio vandens matavimų reikalavimai;

73.5. naudojama įranga;

73.6. taikomi standartai.

74. Projektinių IGG tyrimų darbų programa derinama su tiesioginiu tyrimų užsakovu, projekto vadovu (projektuotoju). Trečiosios geotechninės kategorijos (GK III) projektuojamų statinių projektinių IGG tyrimų darbų programa rengiama pagal reglamento STR 1.04.02:2011 [11.14] IX skyriaus nuostatas ir derinama su Lietuvos geologijos tarnyba.

75. Įprastinė (standartinė) projektinių IGG tyrimų darbų apimtis, rengiant naujo kelio projektą, nurodyta 9 lentelėje.

9 lentelė. Projektinių IGG tyrimų apimtis, rengiant naujo kelio techninį arba techninį darbo projektą

Sąlygų sudėtin-gumas pagal STR 1.04.02 [11.14]	Kelio kategorija	Geotechninė kategorija (Preliminarus klasifikavi-mas)	Kelio ruožai ir statiniai	Darbų rūšis					
				Gręžinių gręžimas, kasinių kasimas (Makroskopinis gruntų atpažinimas ir aprašymas, klasifikavimas)	Lauko bandymai (DP, SPT, PMT, CPT, CPTU, FVT, 7 ir kt.)	Tyrimų gylis	Grunto ėminiai laboratoriniams tyrimams		Nustatomi parametrai pagal LST EN 1997-2 [11.41]
				Atstumas tarp tyrimo taškų	Metodų kiekis, vnt.		Klasė pagal LST EN 1997-2 [11.41]	Kiekis, vnt.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Paprastos	AM, I	GK II	Pylimai, kurių aukštis $0 \leq h \leq 3$ m, iškasos, kurių gylis ≤ 2 m	$L \leq 100$ m ašyje; vieno lygio sankryžose	Parenkama 1 arba daugiau	$z \geq 2,0$ m žemiau numatomo sankasos lygio (pylimo apačios)	2 arba 3	6 arba daugiau iš pagrindinių sluoksnių; po 1 iš kitų sluoksnių	Dalelių dydis ir tankis, grunto drėgnumo ir tankumo rodikliai, laidumas vandeniui, konsistencijos ribos, atsparumas šalčiui, optimalusis drėgnis ir Proktoro tankis; vandens cheminė sudėtis (žr. 5 pastabą)
			Pralaidos ir požeminės perėjos	Pralaidų ir požeminių perėjų galuose	Parenkama 1 arba daugiau	$z \geq 5,0$ m			
	II, III	GK I	Pylimai, kurių aukštis $0 \leq h \leq 3$ m, iškasos, kurių gylis ≤ 2 m	$L \leq 200$ m ašyje; vieno lygio sankryžose	Parenkama 1 arba daugiau	$z \geq 2,0$ m žemiau numatomo sankasos lygio (pylimo apačios)	2 arba 3	6 arba daugiau iš pagrindinių sluoksnių	
			Pralaidos ir požeminės perėjos	1 gręžinys	Neprivaloma	$z \geq 5,0$ m			

9 lentelės tęsinys

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Paprastos	IV ir žemesnės	GK I	Pylimai, kurių aukštis $0 \leq h \leq 3$ m, iškasos, kurių gylis ≤ 2 m	$L \leq 200$ m ašyje; vieno lygio sankryžų vietose	Neprivaloma	$z \geq 2,0$ m žemiau numatomo sankasos lygio (pylimo apačios)	nuo 3 iki 5	3 arba daugiau iš pagrindinių sluoksnių	Dalelių dydis, grunto drėgnumo rodikliai, laidumas vandeniui, konsistencijos ribos, atsparumas šalčiui; vandens cheminė sudėtis (žr. 5 pastabą)
			Pralaidos ir požeminės perėjos	1 gręžinys	Neprivaloma	$z \geq 5,0$ m			
Vidutinės	AM, I	GK II	Pylimai, kurių aukštis $0 \leq h \leq 6$ m	$L \leq 100$ m ašyje; kiekvieno genetinio reljefo tipo vietose; vieno lygio sankryžose	Parenkama 1, 2 arba daugiau	$z \geq 0,4$ h, bet $z \geq 2,0$ m žemiau numatomo sankasos lygio (pylimo apačios, iškasos dugno)	2 arba 3	6 arba daugiau iš pagrindinių sluoksnių; 3 arba daugiau iš kitų sluoksnių	Dalelių dydis ir tankis, grunto drėgnumo ir tankumo rodikliai, laidumas vandeniui, konsistencijos ribos, atsparumas šalčiui, optimalusis drėgnis ir Proktoro tankis, organinės medžiagos kiekis; vandens cheminė sudėtis (žr. 5 pastabą)
			Iškasos, kurių gylis ≤ 6 m	$L \leq 50$ m ašyje, $L \leq 30$ m į šonus nuo ašies.	Parenkama 1 arba daugiau				
			Labai silpno grunto vietos	$L \leq 50$ m ašyje ir $L \leq 30$ m į šonus nuo ašies.	Parenkama 1, 2 arba daugiau	$1 \text{ m} \leq z \leq 2 \text{ m}$ žemiau labai silpno grunto sluoksnio pado			
			Aukšti ($h > 6$ m) pylimai	$L \leq 50$ m ašyje ir $L \leq 30$ m į šonus nuo ašies	Parenkama 1 arba daugiau	$0,8 h \leq z \leq 1,2 h$			
			Pralaidos ir požeminės perėjos	Pralaidų ir požeminių perėjų ašyje ir galuose	Parenkama 1 arba daugiau	$z \geq 5,0$ m arba 2 m žemiau labai silpno grunto sluoksnio pado			

9 lentelės tęsinys

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Vidutinės	II, III	GK II	Pylimai, kurių aukštis $0 \leq h \leq 6$ m,	$L \leq 200$ m ašyje; kiekvieno genetinio reljefo tipo vietose; vieno lygio sankryžose	Parenkama 1 arba daugiau	$z \geq 0,4$ h, bet $z \geq 2,0$ m žemiau numatomo sankasos lygio (pylimo apačios, iškasos dugno);	2 arba 3	6 arba daugiau iš pagrindinių sluoksnių; po 1 iš kitų sluoksnių	Dalelių dydis ir tankis, grunto drėgnumo ir tankumo rodikliai, laidumas vandeniui, konsistencijos ribos, atsparumas šalčiui, optimalusis drėgnis ir Proktoro tankis, organinės medžiagos kiekis; vandens cheminė sudėtis (žr. 5 pastabą)
			Iškasos, kurių gylis ≤ 6 m	$L \leq 50$ m ašyje	Parenkama 1 arba daugiau				
			Labai silpno grunto vietos	$L \leq 50$ m ašyje ir $L \leq 20$ m į šonus nuo ašies	Parenkama 1 arba daugiau	$1 \text{ m} \leq z \leq 2 \text{ m}$ žemiau labai silpno grunto sluoksnio pado			
			Aukšti ($h > 6$ m) pylimai	$L \leq 50$ m ašyje	Parenkama 1 arba daugiau	$0,8 h \leq z \leq 1,2 h$			
			Pralaidos ir požeminės perėjos	Pralaidų ir požeminių perėjų galuose	Parenkama 1 arba daugiau	$z \geq 5,0$ m arba 2 m žemiau labai silpno grunto sluoksnio pado			

9 lentelės tęsinys

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Vidutinės	IV ir žemesnės	GK I, GK II	Pylimai, kurių aukštis $0 \leq h \leq 6$ m,	$L \leq 200$ m ašyje; kiekvieno genetinio reljefo tipo vietose; vieno lygio sankryžose	Parenkamas 1	$z \geq 0,4$ h, bet $z \geq 2,0$ m žemiau numatomo sankasos lygio (pylimo apačios, iškasos dugno)	nuo 3 iki 5	3 arba daugiau iš pagrindinių sluoksnių	Dalelių dydis ir tankis, grunto drėgnumo ir tankumo rodikliai, laidumas vandeniui, konsistencijos ribos, atsparumas šalčiui, optimalusis drėgnis ir Proktoro tankis, organinės medžiagos kiekis; vandens cheminė sudėtis (žr. 5 pastabą)
			Iškasos, kurių gylis ≤ 6 m	$L \leq 50$ m ašyje	Neprivaloma				
			Labai silpno grunto vietos	$L \leq 50$ m ašyje ir $L \leq 20$ m į šonus nuo ašies	Parenkamas 1	$1 \text{ m} \leq z \leq 2 \text{ m}$ žemiau labai silpno grunto sluoksnio pado			
			Aukšti ($h > 6$ m) pylimai	$L \leq 50$ m ašyje	Neprivaloma	$0,8 h \leq z \leq 1,2 h$			
			Pralaidos ir požeminės perėjos	Pralaidų ir požeminių perėjų galuose	Parenkamas 1	$z \geq 5,0$ m arba 2 m žemiau labai silpno grunto sluoksnio pado			

9 lentelės tęsinys

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Sudėtingos	AM, I	GK II, GK III	Pylimai, kurių aukštis $0 \leq h \leq 6$ m,	$L \leq 100$ m ašyje; $L \leq 30$ m į šonus nuo ašies ir kiekvieno genetinio reljefo tipo vietose; vieno lygio sankryžose	Parenkami 2 arba daugiau	$z \geq 2,0$ m žemiau numatomo sankasos lygio (pylimo apačios)	1 arba 3	6 arba daugiau iš visų sluoksnių	Dalelių dydis ir tankis, grunto drėgnumo ir tankumo rodikliai, laidumas vandeniui, konsistencijos ribos, atsparumas šalčiui, optimalusis drėgnis ir Proktoro tankis, organinės medžiagos kiekis, jeigu reikia, suspaudžiamumas, kerpamasis stipris (stiprumas kerpant); vandens cheminė sudėtis (žr. 5 pastabą)
			Iškasos, kurių gylis > 6 m	$L \leq 50$ m ašyje; į šonus nuo ašies $L \geq 2,5 h$, tačiau tarp gręžinių – $L \leq 35$ m	Parenkama 1, 2 arba daugiau; kertant gruntinį ar spūdinį vandenį taikomas bandomasis išpumpavimas	$z \geq 1,3 h$, bet $z \geq 2,0$ m žemiau numatomo iškasos dugno arba šlaito			
			Labai silpno grunto vietos	$L \leq 50$ m ašyje; į šonus nuo ašies $L \leq 50$ m, tačiau tarp gręžinių – $L \leq 25$ m	Parenkami 2 arba daugiau	$1 \text{ m} \leq z \leq 2 \text{ m}$ žemiau labai silpno grunto sluoksnio pado			
			Aukšti ($h > 6$ m) pylimai	$L \leq 50$ m ašyje ir $L \leq 35$ m į šonus nuo ašies	Parenkama 1, 2 arba daugiau	$0,8 h \leq z \leq 1,2 h$			
			Pralaidos ir požeminės perėjos	Pralaidų ir požeminių perėjų ašyje ir galuose	Parenkama 1, 2 arba daugiau	$z \geq 5,0$ m, arba 2 m žemiau labai silpno grunto sluoksnio pado			

9 lentelės tęsinys

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Sudėtingos	II, III	GK II, GK III	Pylimai, kurių aukštis $0 \leq h \leq 6$ m,	$L \leq 100$ m ašyje; kiekvieno genetinio reljefo tipo vietose; vieno lygio sankryžose	Parenkama 1, 2 arba daugiau	$z \geq 2,0$ m žemiau numatomo sankasos lygio (pylimo apačios)	1 arba 3	6 arba daugiau iš pagrindinių sluoksnių; 3 arba daugiau iš kitų sluoksnių	Dalelių dydis ir tankis, grunto drėgnumo ir tankumo rodikliai, laidumas vandeniui, konsistencijos ribos, atsparumas šalčiui, optimalusis drėgnis ir Proktoro tankis, organinės medžiagos kiekis, jeigu reikia, suspaudžiamumas, kerpamasis stipris (stiprumas kerpant); vandens cheminė sudėtis (žr. 5 pastabą)
			Iškasos, kurių gylis > 6 m	$L \leq 50$ m ašyje; į šonus nuo ašies $L \geq 2,5$ h, tačiau tarp gręžinių – $L \leq 35$ m	Parenkama 1 arba daugiau; kertant gruntinį ar spūdinį vandenį – taikomas bandomasis išpumpavimas	$z \geq 1,3$ h, bet $z \geq 2,0$ m žemiau numatomo iškasos dugno arba iškasos šlaito			
			Labai silpno grunto vietos	$L \leq 50$ m ašyje; į šonus nuo ašies $L \leq 50$ m, tačiau tarp gręžinių – $L \leq 25$ m	Parenkama 1, 2 arba daugiau	$1 \text{ m} \leq z \leq 2 \text{ m}$ žemiau labai silpno grunto sluoksniu pado			
			Aukšti ($h > 6$ m) pylimai	$L \leq 50$ m ašyje ir $L \leq 30$ m į šonus nuo ašies	Parenkama 1, 2 arba daugiau	$0,8 h \leq z \leq 1,2 h$			
			Pralaidos ir požeminės perėjos	Pralaidų ir požeminių perėjų galuose	Parenkama 1, 2 arba daugiau	$z \geq 5,0$ m arba 2 m žemiau labai silpno grunto sluoksniu pado			

9 lentelės pabaiga

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Sudėtingos	IV ir žemesnės	GK II	Pylimai, kurių aukštis $0 \leq h \leq 6$ m,	$L \leq 200$ m ašyje; kiekvieno genetinio reljefo tipo vietose; vieno lygio sankryžose	Parenkama 1 arba daugiau	$z \geq 0,4$ h, bet $z \geq 2,0$ m žemiau numatomo sankasos lygio (pylimo apačios, iškasos dugno)	2–4	6 arba daugiau iš pagrindinių sluoksnių; po 1 arba daugiau iš kitų sluoksnių	Dalelių dydis ir tankis, grunto drėgnumo ir tankumo rodikliai, laidumas vandeniui, konsistencijos ribos, atsparumas šalčiui, optimalusis drėgnis ir Proktoro tankis, organinės medžiagos kiekis; vandens cheminė sudėtis (žr. 5 pastabą)
			Iškasos, kurių gylis ≤ 6 m	$L \leq 50$ m ašyje; $L \leq 30$ m į šonus nuo ašies	Parenkama 1 arba daugiau				
			Labai silpno grunto vietos	$L \leq 50$ m ašyje ir $L \leq 30$ m į šonus nuo ašies	Parenkama 1 arba daugiau	$1 \text{ m} \leq z \leq 2 \text{ m}$ žemiau labai silpno grunto sluoksnio pado			
			Aukšti ($h > 6$ m) pylimai	$L \leq 50$ m ašyje ir $L \leq 30$ m į šonus nuo ašies	Parenkama 1 arba daugiau	$0,8 \text{ h} \leq z \leq 1,2 \text{ h}$			
			Pralaidos ir požeminės perėjos	Pralaidų ir požeminių perėjų galuose	Parenkama 1 arba daugiau	$z \geq 5,0$ m arba 2 m žemiau labai silpno grunto sluoksnio pado			

PASTABOS

1. Lauko tyrimų metodai (lentelės 6 grafa) parenkami pagal grunto rūšis, reikiamus nustatyti parametrus ir vietovės sąlygas (standartas LST EN 1997-2 [11.41])
2. Esant tvirtesniems sluoksniams tyrimų gylis (lentelės 7 grafa) gali būti mažinamas iki $z \geq 2,0$ m žemiau numatomo sankasos lygio (standartas LST EN 1997-2 [11.41], B3 priedo 4 punktas).
3. Pagrindiniai sluoksniai (lentelės 9 grafa) – inžineriniai geologiniai gruntų sluoksniai, kurie akivaizdžiai vyrauja vietovėje (trasoje) arba turi akivaizdžią įtaką grunto pagrindo stabilumui.
4. Laboratorijoje reikia nustatyti iškasos gruntų (lentelės 10 grafa) granulimetrinę sudėtį, tankumą, Proktoro tankį ir optimalųjį drėgnį; molinio grunto papildomai gamtinį (natūralųjį) drėgnį ir tankį. Esant gruntiniam ar spūdiniam požeminiam vandeniui, reikia nustatyti vandeningų sluoksnių grunto filtracijos koeficientą.
5. Iškasų ir pralaidų vietose nustatoma vandens cheminė sudėtis agresyvumui įvertinti (lentelės 10 grafa).
6. Geotechniniams parametrams nustatyti panaudojami analogiškų gruntų tyrimai kituose objektuose, vietinė patirtis ir literatūros duomenys. Atliekant GK II, GK III projektuojamų statinių IGG tyrimus, privalomi laboratoriniai tyrimai, kurie pagrįstų galimybę naudotis išvardytais duomenimis (lentelės 10 grafa).

II SKIRSNIS. PROJEKTINIŲ IGG TYRIMŲ LAUKO DARBAI

76. Po darbų programos sudarymo ir suderinimo atliekami projektinių IGG tyrimų lauko darbai.

77. Esant paprastoms inžinerinėms geologinėms sąlygoms, atliekami minimalūs lauko darbai: gręžiami gręžiniai, aprašomi gruntai ir imami jų ėminiai, matuojamas pasirodžiusio ir nusistovėjusio požeminio vandens lygis.

78. Lygumose gręžiniai gręžiami tik projektuojamo kelio trasos ašyje, o užpelkėjusiose ir numatomų iškasų vietose – į šonus nuo ašies (atstumas L tarp gręžinių parenkamas pagal 9 lentelę). Labai silpno grunto vietose trasos ašyje ir į šonus nuo ašies gręžiniai gręžiami kas 20–30 m, o esant labai kaičiam jų storiui, atstumas tarp gręžinių dar sutankinamas.

79. Bent po vieną gręžinį būtina išgręžti kiekvieno genetinio reljefo tipo, nepriklausomai nuo jo pločio, vietoje. Gręžiniai gręžiami kiekvienoje, nors ir nežymioje reljefo įduboje, kurioje gali slūgsoti ežerinis, pelkinis ir labai silpnas gruntas ir gruntai su organinėmis priemaišomis.

80. Kai ištirta kelio trasa iš dalies keičiama, papildomi gręžiniai gręžiami tik tuo atveju, jei trasa perkeliama didesniu kaip 100 m atstumu. Jei trasos ašis perkeliama mažesniu kaip 100 m atstumu, tai papildomai gręžiami 1–2 gręžiniai tik į šonus nuo ašies.

81. Tiriant iškasų ruožus, papildomai turi būti įvertinta, ar iškasami gruntai tinka pylimui ir kelio dangos konstrukcijai pagal standarto LST 1331 [11.28] 7 lentelės techninio tinkamumo reikalavimus.

Pagal LST EN 13286-2 [11.52], LST 1360.3 [11.29], LST 1360.6 [11.30], LST 1360.7 [11.32] ir LST CEN ISO/TS 17892-11 [11.56] reikalavimus atliekamas iškasamo grunto ėminių Proktoro tankinimas ir nustatomas gamtinis (natūralusis) tankis, dalelių tankis ir laidumas vandeniui.

PASTABA: Įsigaliojus standartui LST 1360.2 „Gruntai skirti keliams ir jų statiniams. Bandymo metodai. Proktoro bandymas“, jis taikomas vietoje LST EN 13286-2 [11.52].

82. Iškasų vietose ypač detalai ištiriamos hidrogeologinės sąlygos: nustatomas gruntinių ir tarp sluoksnių vandeningų sluoksnių storis, nusistovėjusio gruntinio ir spūdinio vandens lygis bei altitudė, spūdinio vandens spūdžio aukštis, požeminio vandens srautų kryptys ir hidrauliniai nuolydžiai.

VIII SKYRIUS. IGG IR ES TYRIMAI, SKIRTI KELIO REKONSTRAVIMO ARBA ATNAUJINIMO (KAPITALINIO REMONTO) PROJEKTUI RENGTI

I SKIRSNIS. BENDROSIOS NUOSTATOS

83. Rekomendacijose pateikiami reikiami tyrimai, skirti kelio rekonstravimo, atnaujinimo (kapitalinio remonto) projektui rengti. Atliekami IGG ir ES tyrimai. Projekto rūšis nustatoma pagal iki projekto rengimo pradžios atliktus ES tyrimus. ES tyrimų apimtis nustatoma pagal tyrimų užsakovo užduotį (statybos techninio reglamento STR 1.04.01:2005 „Esamų statinių tyrimai“ [11.12] nuostata). Taip pat ES tyrimai gali būti atliekami ir projekto rengimo metu, tiesiant ir eksploatuojant kelią.

PASTABA. Pagal įrengimo taisykles IT APM [11.23] keliuose vietoj žodžių junginio „kapitalinis remontas“ vartojama lygiavertė sąvoka „atnaujinimas“. Toliau Rekomendacijose vartojamas derinys „atnaujinimas (kapitalinis remontas)“.

84. Rengiant kelio rekonstravimo projektus atliekami projektiniai ES ir IGG tyrimai (rengiant paprastojo remonto (Statybos įstatymas [11.5]) projektus IGG tyrimai neatliekami).

85. IGG ir ES tyrimų tikslas – gauti pakankamai tikslią informaciją apie esamo kelio konstrukciją, t. y. dangos konstrukciją, žemės sankasos ir dangos konstrukcijos pagrindą sudarančių gruntų inžinerines geologines ir hidrogeologines sąlygas.

85.1. IGG tyrimus sudaro visi tiek natūralių, tiek piltinių gruntų tyrimai, būtini kelio

rekonstravimo arba atnaujinimo (kapitalinio remonto) projektui rengti.

85.2. ES tyrimus sudaro kelio dangos konstrukcijos būklės įvertinimas, t. y. važiuojamosios dalies, kelkraščių, šlaitų būklės vertinimo duomenys, gauti dokumentuojant arba fotografuojant, laikomosios galios nustatymo, kelio geometrinių matmenų patikros, kelio dangos konstrukcijos sluoksnių storių, medžiagų savybių duomenys.

86. IGG tyrimų techninė užduotis rengiama, atsižvelgiant į esamo kelio kategoriją, pradinį tiesimo projektą (kuris gali skirtis nuo faktinės padėties), ankstesnius keliui tiesti rengtus IGG tyrimų rezultatus (jeigu tokie yra), ES tyrimų duomenis ir kitą medžiagą. Dažniausiai tai yra įvairūs tiesimo metu pildyti dokumentai arba įvairių geodezinių darbų medžiaga.

87. Tyrimų užsakovas su technine užduotimi privalo pateikti kelio topografinį planą ir visą turimą bei prieinamą informaciją apie esamo kelio konstrukciją, faktinę jos būklę ir projektinius duomenis. Į šiuos duomenis atsižvelgiama, nustatant IGG ir ES tyrimų apimtį.

88. Prieš pradėdant tyrimus, surenkama, įvertinama ir panaudojama visa archyvinė rekonstruojamos arba atnaujinamos (kapitališkai remontuojamos) kelio atkarpos ankstesnių IGG tyrimų medžiaga, jei reikia, ES tyrimų duomenys apie dangos konstrukcijos būklę. Jeigu rekonstruojamas arba atnaujinamas (kapitališkai remontuojamas) kelias yra tiestas seniai ir ankstesnių IGG tyrimų medžiagos nėra, atliekami ES tyrimai, taip pat IGG tyrimai kaip būtini naujam keliui tiesti pagal Rekomendacijų VII skyriaus reikalavimus.

89. Bet kokių atveju, jeigu tik yra galimybė, labai svarbu išnagrinėti esamo kelio projekcinę dokumentaciją ir jo tiesimo ar rekonstravimo arba atnaujinimo (kapitalinio remonto) metu parengtus dokumentus.

90. IGG tyrimų sudėtis ir apimtis priklauso nuo to, kiek ištirta anksčiau, geotechninės kategorijos ir numatomo rengti projekto.

91. Rengiant kelio rekonstravimo projektą, IGG ir ES tyrimai atliekami tais atvejais, kai reikia:

91.1. didinti kelio horizontaliųjų ir vertikalųjų kreivių spindulius;

91.2. platinti kelią (didinti eismo pralaidumą, padidinant eismo juostų skaičių), rekonstruoti sankryžas;

91.3. pertvarkyti pralaidas.

92. Rengiant kelio atnaujinimo (kapitalinio remonto) projektą IGG ir ES tyrimai atliekami tais atvejais, kai reikia:

92.1. stiprinti (atkurti) pylimų ir iškasų deformuotus šlaitus;

92.2. atnaujinti esamas pralaidas;

92.3. ištaisyti kelio dangos deformacijas;

92.4. visiškai atkurti ir pagerinti kelio dangos konstrukciją arba konstrukcijos dalį, tačiau daugiau negu tik viršutinį sluoksnį.

Gali būti tiriama ir parenkami metodai:

- naujų sluoksnių ant esamos dangos klojimas,
- senų sluoksnių pakeitimas naujais,
- naudojamas abiejų metodų derinys.

93. Atlikus IGG ir ES tyrimus, pateikiama parengta ataskaita pagal Rekomendacijų XIV skyriaus nurodymus. Ataskaitos aiškinamajame rašte ir tekstiniuose prieduose pateikiamos žinios, kurių reikia kelio rekonstravimo arba atnaujinimo (kapitalinio remonto) projektui rengti.

II SKIRSNIS. IGG IR ES TYRIMAI, SKIRTI KELIO REKONSTRAVIMO PROJEKTUI RENGTI

IGG ir ES tyrimai, kai didinami kelio horizontaliųjų ir vertikalųjų kreivių spinduliai

94. Kelio horizontaliųjų kreivių spinduliams didinti atveju IGG tyrimų sudėtis ir apimtis turi būti tokios pačios, kaip naujai projektuojamo kelio. Jeigu yra išlikusi ankstesnių tyrimų medžiaga, tai tyrimų apimtis sumažinama, t. y. į šonus nuo ašies papildomai gręžiami 1–2 gręžiniai.

95. Būtina ištirti esamo kelio dangos pagrindo ir kelio bei kelkraščių konstrukciją ir giliau

slūgstančių gruntų mechanines savybes. Šiuo atveju dangoje ir kelkraščiuose gręžiami gręžiniai ir atliekami lauko bei laboratoriniai tyrimai. Įvertinama, ar kelkraščio konstrukcija tinka asfalto dangos pagrindui ir giliau slūgsančių gruntų tinkamumas žemės sankasai.

96. Jeigu yra ankstesnių tyrimų medžiaga, kelio vertikaliųjų kreivių spinduliams didinti gręžiniai gręžiami tik ten, kur žemės sankasą reikia paaukštinti ir (arba) platinti. Gręžiniai būtini žemiausiose rekonstruojamo kelio vietose, kuriose platinama žemės sankasa gali patekti į durpių ir kitų silpnųjų gruntų zoną. Be to, gręžiniai turi būti gręžiami ir tose rekonstruojamo kelio atkarpose, kuriose reikės gilinti iškasas, taip pat šlapuose ir nuošliaužų ar kitų procesų pažeistuose šlaituose. IGG tyrimų apimtis ir sudėtis parenkama pagal 9 lentelę.

97. Gręžinių gruntais ištiriami lauko sąlygomis, t. y. apibūdinami juos apžiūrėjus, nustatomas grunto dalelių dydis, sauso grunto stiprumas, karbonatų kiekis, konsistencija, atliekant purtymo, minkymo, trynimo, pjovimo bandymus (žr. Rekomendacijų IV skyriaus 16.3 skirsnio nurodymus).

98. Atliekant kelio dangos konstrukcijos tyrimus, reikia vadovautis šios skyriaus IV skirsnio nurodymais. Atliktus ES tyrimus rekomenduojama panaudoti rengiant IGG tyrimų ataskaitą.

IGG ir ES tyrimai, skirti keliui platinti ir sankryžoms rekonstruoti

99. Kelio platinimo projekto rengimo atveju IGG tyrimams atlikti gręžiniai gręžiami šalia esamos kelio žemės sankasos ir gruntais ištiriami pagal Rekomendacijų IV skyriaus 16.3 skirsnio nurodymus. Jeigu yra esamo kelio projektinių IGG ir ES tyrimų medžiaga, galima atlikti tik papildomus tyrimus, darbų apimtį sumažinti iki 50 %. Tačiau visada detalai ištiriami platinamo kelio ruožai per pelkes, slėnius ir kitas galimo durpių ir kitokių silpnųjų gruntų išplitimo zonas.

99.1. Nustatoma žemės sankasos, įrengtos iš atvežto ir supilto ir (arba) iš neišjudinto (natūralaus) grunto, būklė, ar ji tinka numatyta dangos konstrukcijai. Tuo tikslu atsižvelgiant į 9 lentelėje nurodytą apimtį kasami kasiniai, jei reikia, gręžiami gręžiniai ir atliekami lauko bandymai.

99.2. Atsižvelgiant į kelio platinimo pobūdį, gręžiniai dangoje ir kelkraščiuose gręžiami arba tik vienoje kelio pusėje, arba pakaitomis vienoje ir kitoje kelio pusėje.

100. Atliekant ES tyrimus, reikia nustatyti:

100.1. dangos likutinę laikomąją galią;

100.2. dangos konstrukcijos ir asfalto danga nepadengtos kelkraščių dangos konstrukcijos sluoksnių storį;

100.3. nesurištųjų mineralinių medžiagų granulimetrinę sudėtį ir drėgnio bei sutankinimo rodiklius ir deformacijos modulius;

100.4. dangos būklę (plyšių dydį, tankumą, nelygumus, vėžes, išdaužas ir kitas pažaidas);

100.5. ar kelkraščių dangos konstrukcija tinka asfalto dangos pagrindui.

101. Rengiant IGG tyrimų ataskaitą, rekomenduojama panaudoti atliktus ES tyrimus.

102. Jeigu reikia rengti sankryžos rekonstravimo projektą, atliekami tokie patys IGG ir ES tyrimai kaip skirti keliui platinti arba kreivių spinduliams didinti.

103. Atliekant kelio dangos konstrukcijos tyrimus, reikia vadovautis šios skyriaus IV skirsnio nurodymais. Atliktus ES tyrimus rekomenduojama panaudoti rengiant IGG tyrimų ataskaitą.

IGG ir ES tyrimai, skirti kelio pralaidoms pertvarkyti

104. Pralaidos pertvarkomos, kai jas reikia ilginti arba numatoma didinti jų skersmenį dėl aplinkos sąlygų pokyčių, susijusių su vandens debito padidėjimu, pvz., dėl melioracijos sistemos pertvarkymo.

105. Kiekvienos ilginamos pralaidos galo vietoje gręžiamas gręžinys ir, jeigu reikia, atliekami lauko bandymai, atsižvelgiant į tai, kad pralaidos dažnai įrengiamos kaip tik ten, kur slūgso durpės ir kitoks labai silpnas gruntas. Tyrimų gylis parenkamas pagal 9 lentelę.

106. Taip pat būtina patikrinti esamą pralaidą, ar ji nėra išsikraipiusi dėl pagrindo

silpnumo, ar ji neyra dėl paviršinio vandens korozinio agresyvumo, dėl nekokybiško betono ar konstrukcijos silpnumo.

107. Nustačius, kad esama pralaida yra išsikraipiusi, IGG tyrimai atliekami pagal 9 lentelės nurodymus.

III SKIRSNIS. IGG IR ES TYRIMAI, SKIRTI KELIO ATNAUJINIMO (KAPITALINIO REMONTO) PROJEKTUI RENGTI

IGG ir ES tyrimai, skirti pylimų ir iškasų deformuotiems šlaitams stiprinti (atkurti)

108. Tiriant deformuotus žemės sankasos (pylimų ir iškasų) šlaitus, jų stiprinimo projektui IGG tyrimų uždavinys – nustatyti nuošliaužų priežastis. Dažniausiai pasitaikančios priežastys:

108.1. šlaito augmenijos sunaikinimas;

108.2. mechaninis šlaito paviršiaus pažeidimas;

108.3. drenažo tinklo ir vandens nuleidimo sistemos pažeidimas;

108.4. šlaito drėkinimas iš trūkusių vandentiekio ir kanalizacijos ar pažeisto melioracijos drenažo tinklo vietų;

108.5. į šlaito viršų atsivėrusios naujo griovio ar besiformuojančios griovos žiotys;

108.6. šlaito viršuje sustumtų sniego krūvų tirpsmas;

108.7. šlaito papėdės paplovimas;

108.8. šlaito papėdės nukasimas;

108.9. papildoma apkrova šlaito viršuje;

108.10. šlaito slinkimas dėl žemės sankasos svorio;

108.11. grunto sufozija šlaite ar jo papėdėje;

108.12. per stataus šlaito slinkimas po ypač nepalankios žiemos (solifliukcija – atitirpusios šlaito dalies slinkimas žemyn);

108.13. netinkamai supilta išplatinto kelio žemės sankasa, kai naujai supiltas gruntas neįgijo tinkamo sukibimo su pakopomis nesulaiptuota esama sankasa;

108.14. kai platinamo kelio sankasos dalis supilama iš molingesnio grunto, kuris neleidžia pasišalinti vandeniui iš senosios sankasos dalies.

109. Turi būti atidžiai apžiūrimi visi pažeistų pylimų ar iškasų šlaitų ruožai, fiksuojamos ir aprašomos visos pylimų nusėdimo, sufozijos, išgraužų, solifliukcijos ir nuošliaužų pažeistos šlaitų ir kelkraščių vietos, pažymimi sunaikinti šlaito augalijos plotai, užslinkusių griovių ir pažeisto drenažo vandens nutekėjimo nuo kelio dangos ruožai, nustatomi galimi papildomo drėkinimo šaltiniai ir kitos šlaitų deformacijų priežastys.

110. Kad būtų detalai ištiriama šlaito geologinė sandara ir nustatomi nuošliaužos matmenys, reikia gręžti gręžinius ne rečiau kaip kas 50 m išilgai šlaito ir kas 25 m skersai šlaito. Kiekvienas gręžinys turi kirsti visą nuošliaužos storį. Gręžinių gylis turi siekti ne mažiau kaip 2 m žemiau nuošliaužos slydimo paviršiaus ir turi būti parenkamas taip, kad būtų gaunama visa informacija apie gruntų litologiją. Kad būtų galima nustatyti nuošliaužos susidarymo priežastis, reikia ištirti viso šlaito geologinį litologinį pjūvį ir hidrogeologines sąlygas, nustatyti šlaitą sudarančių gruntų geotechninius parametrus, reikiamus šlaito stabilumui įvertinti (gamtinį tankį, vidinės trinties kampą, suminę sankibą arba nedrenuotąją sankibą). Tam aukščiau nuošliaužos ne rečiau kaip kas 50 m gręžiami gręžiniai, o ten, kur yra atitrūkusios nuošliaužos skardis, detalai aprašomi atsidengę gruntai. Jeigu yra galimybė, rekomenduojama aukščiau nuošliaužos pragręžti gręžinį per visą deformuoto šlaito storį.

111. IGG ataskaitoje turi būti nurodomos ne tik nuošliaužų priežastys, bet ir siūlomos jų stabilizavimo priemonės: lėkštinti šlaitą, nukasant viršutinę jo dalį, ir, kur tai įmanoma, užpilant papėdę, suremontuoti drenažo sistemas, valyti užslinkusius griovius, iškasti atkalnės bei kelio griovius ir kt.

IGG ir ES tyrimai, skirti pralaidoms atnaujinti (kapitališkai remontuoti)

112. Pralaidos atnaujinamos (kapitališkai remontuojamos), kai:

112.1. pralaida išsikraipiusi dėl pagrindo silpnumo;

112.2. pralaida suirusi dėl nekokybiško betono ar konstrukcijos silpnumo;

112.3. pralaida suirusi dėl vandens korozinio agresyvumo;

112.4. pralaidą reikia įrengti giliau.

113. Kai reikia rengti pralaidos, kuri išsikraipiusi dėl pagrindo silpnumo, atnaujinimo (kapitalinio remonto) projektą, IGG tyrimai atliekami pagal 9 lentelės nurodymus.

114. Jeigu atlikus IGG tyrimus paaiškėja, kad pralaidos pagrindas yra tinkamas, ES tyrimais reikia patikrinti kitą galimą priežastį, ar pralaida nesuiro dėl nekokybiško betono ar konstrukcijos silpnumo. Pralaidą reikia apžiūrėti ir nustatyti, kuri dalis yra suirusi, jei reikia, imti betono bandinius ir atlikti laboratorinius tyrimus.

115. Tuo atveju, kai suirusi tik apatinė pralaidos dalis arba yra aiškių požymių, kad visa pralaida suirusi dėl vandens korozinio agresyvumo, būtina imti vandens mėginius ir nustatyti jų korozinio agresyvumo pobūdį ir laipsnį. Reikia ištirti tiek požeminius, tiek ir paviršinių vandenį.

Jeigu pralaidos suirimo priežastys yra neaiškios, IGG tyrimų ataskaitoje reikėtų rekomenduoti, kad pralaida būtų projektuojama iš betono, kurio atsparumas vandens koroziniam agresyvumui didesnis nei įprasta, arba iš korozijai atsparių medžiagų.

116. Kai dėl pagrįstų priežasčių pralaidą reikia įrengti giliau, IGG tyrimų gylis z dėl galimo spūdinio vandens poveikio turi siekti ne mažiau kaip 2 metrus žemiau projektuojamos atnaujinti (kapitališkai remontuoti) pralaidos dugno.

IGG ir ES tyrimai, skirti kelio dangos deformacijoms, ištaisyti

117. Kai tiriamos kelio dangos deformacijos galimai dėl iškylų pažeistuose kelio ruožuose (120 punktas), žemės sankasoje (dažniausiai – pylimuose) kas 100 m gręžiami gręžiniai ir atliekami lauko bandymai. Gręžiniuose išmatuojamas nusistovėjusio gruntinio vandens lygis, atidžiai tikrinami virš vandens lygio slūgsančių gruntų drėgnumo rodikliai, imami grunto mėginiai, laboratorijoje ištiriama jų granulometrinė sudėtis ir gamtinis (natūralusis) drėgnis, įvertinamas jų jautris šalčiui ir kapiliarinio pakilimo aukštis.

118. Jei kelio danga yra įlinkusi dėl pylimo nusėdimo, reikia ištirti galimas nusėdimo priežastis, kurios gali būti:

118.1. dangos konstrukcijos sluoksnių deformacijos;

118.2. nepakankamai sutankintos žemės sankasos suslūgimas;

118.3. sankasos grimzdimas, kai susispaudžia jos pagrinde slūgsantiems, labai silpniems gruntams;

118.4. grunto sufozija iš apatinės šlaite supilto pylimo dalies.

119. Šiais atvejais būtina ištirti pylimuose supiltų gruntų sudėtį ir sutankinimo kokybę. Tuo tikslu labiausiai įlinkusiose dangos vietose kasami kasiniai, atliekami lauko bandymai, nustatomi sankasos viršaus grunto deformacijos modulis ir kiti geotechniniai parametrai. Paimami grunto bandiniai, ištiriama jų granulometrinė sudėtis, gamtinis (natūralusis) drėgnis ir tankis. Visos sankasos gruntų sutankinimo kokybė nustatoma pagal tuose pačiuose taškuose atlikto statinio arba dinaminio zondavimo rezultatus. Jeigu nežinoma, iš kokių gruntų supilti pylimai, šalia zondavimo taškų gręžiami gręžiniai.

120. Jei kelio asfalto danga yra pažeista iškylų, IGG ir ES tyrimais būtina nustatyti iškylų priežastis. Dažniausiai tai gali būti:

120.1. aukštas gruntinio vandens lygis žemų pylimų ruožuose;

120.2. pažeistas paviršinio vandens nutekėjimas;

120.3. netinkama kelio dangos konstrukcija;

120.4. kilsnus pagrindo gruntas;

120.5. aukštų pylimų ruožuose apatinėje ar vidurinėje pylimo dalyje molio gruntas supiltas be nuolydžių į šonus ar net su įdubomis, kur susikaupia požeminis vanduo.

121. Jei kelio danga yra įlinkusi, reikia ištirti žemės sankasos (supiltų ir (arba) natūralių (neišjudintų) gruntų sudėtį ir sutankinimo kokybę.

122. Jeigu pylimas grimzta, susispaudžiant jo pagrinde slūgsantiems labai silpniems

gruntams, į šonus nuo ašies kas 25 m gręžiami gręžiniai. Kiekvienoje vietoje skersai ašies gręžiami ne mažiau kaip 5 gręžiniai: vienas kelio ašyje, po vieną kiekviename kelkraštyje ir po vieną abipus pylimo, jo papėdėje. Gręžinių gylis turi būti 2 m žemiau silpnųjų gruntų pado. Silpnųjų gruntų ėminiai imami iš kiekvieno sluoksnio, bet ne rečiau kaip kas 0,5 m, ir atliekami lauko bandymai. Laboratorijoje ištiriamas jų gamtinis (natūralusis) drėgnis, organinių medžiagų kiekis ir susiskaidymo laipsnis.

123. Jei pylimo sėdimo priežastys nėra aiškios, gali pasitaikyti, kad pylimas sėda dėl iš jo apatinėje dalyje vykstančios mechaninės grunto sufozijos. Šiuo atveju pažėistame šlaite skersai kelio kas 25 m gręžiami gręžiniai. Kiekvienoje vietoje skersai kelio gręžiami ne mažiau kaip 4 gręžiniai: vienas šalia pylimo įkalnės šlaite, po vieną kiekviename kelkraštyje ir vienas šalia pylimo pakalnės šlaite. Gręžinių dugnas turi būti 1–2 m giliau už pylimo šlaito papėdę. Gręžiniuose 1 cm tikslumu išmatuojamas nusistovėjusio požeminio vandens lygis, nustatoma jo altitudė, grunto vandens srauto kryptys ir apskaičiuojamas grunto vandens srauto nuolydis.

124. Atlikus lauko tyrimus ir bandymus, visos eismo zonų dangos juostoje kastų kasinių ir gręžtų gręžinių ertmės užpilamos tomis pačiomis dangos konstrukcijos medžiagomis ir sutankinamos, o dangos sluoksniai iš surištųjų mišinių atkuriami.

IV SKIRSNIS. ES TYRIMAI, SKIRTI KELIO DANGOS KONSTRUKCIJAI REKONSTRUOTI AR ATNAUJINTI (KAPITALIŠKAI REMONTUOTI)

Lauko darbai ir tyrimų vietos

125. Rengiant kelio dangos konstrukcijos rekonstravimo, atnaujinimo (kapitalinio remonto) projektus, naudojami atlikti ES tyrimai. Jeigu ES tyrimai yra senesni kaip vienerių metų, jie atliekami rengiant projektą. ES tyrimų pradžioje reikia patikrinti dangos konstrukcijos įrengimo metu naudotus dokumentus ir išrinkti reikiamus duomenis. Pagal turimų dokumentų informaciją, parinktus tyrimų taškus, dangos paviršiaus būklės duomenis (rekomenduojama patikrinti, ar buvo atlikti tam tikri taisymo arba atnaujinimo darbai ir ar įvyko kokių nors paviršiaus būklės pokyčių), imamų kernų skaičių nustatoma ES tyrimų apimtis.

126. Tyrimų taškai išdėstomi:

126.1. automagistralėse ir greitkeluose kelių eismo juostose kas 100 m, kitų kategorijų keliuose kas 200 m, jei reikia, išdėstomi tankiau. Jie išdėstomi šachmatų tvarka;

126.2. kelkraščiuose tyrimų taškai išdėstomi kas 200 m ir vienoje, ir kitoje kelkraščio pusėje, jei reikia, išdėstomi tankiau;

126.3. šlaituose tyrimų taškai išdėstomi kas 200–500 m.

127. Numatomuose platinti ruožuose tyrimų vietos parenkamos kaip ir kelio rekonstravimo projektui rengti.

128. Lauko darbų metu kelio dangoje gręžiami gręžiniai, jei reikia kasami kasiniai ir atliekami lauko bandymai, nustatomi asfalto, žvyro ar skaldos pagrindo, apsauginio šalčiui atsparaus sluoksnio, žemės sankasos viršaus grunto deformacijos moduliai ir kiti parametrai.

Kasiniai kasami ir bandymai atliekami tuose ruožuose, kuriuose kelio dangos defektai didžiausi ir kuriuose pagal kelio valdytojo pateiktą informaciją dangą tekdavo taisyti.

Šlaituose kasami kasiniai tam, kad būtų galima nustatyti augalinio sluoksnio storį, priemaišas.

129. Esant įprastiems atvejams, gręžinių gylis neturi siekti daugiau kaip 1,0 m nuo žemės sankasos viršaus.

130. Pagal kasinį (gręžinį) tose vietose aprašomi visi dangos konstrukcijos sluoksniai, išmatuojamas kiekvieno sluoksnio storis. Imami šalčiui atsparaus sluoksnio nesusardytos sandaros grunto bandiniai, laboratorijoje atliekama jų granulimetrinė analizė, ištiriamas gamtinis (natūralusis) drėgnis ir tankis bei maksimaliai sutankinto grunto vandens laidumo rodiklis.

Jeigu reikia imti žemės sankasos grunto ėminius, reikia naudoti tuos pačius tyrimų taškus, kuriuose buvo imti dangos konstrukcijos medžiagų ėminiai.

Kelkraščių medžiagų ėminių reikia imti atskirai.

131. Atliekant tyrimus keliuose už gyvenviečių ribų, gręžinius reikia išdėstyti už dešinės vėžės taip, kad būtų galima nustatyti seno kelio vietą, kai ant jo užkloti kiti sluoksniai

132. Kasiniuose (gręžiniuose) gali būti aptinkamos anksčiau kaip prieš 10 ir daugiau metų įrengtos dangos konstrukcijos, kuriose buvo naudoti mineralinėmis medžiagomis pagerinti gruntai, hidrauliniais arba organiniais rišikliais sustiprinti gruntai, mineralinės medžiagos, asfaltas, betonas, įvairaus tipo grindiniai, plytų arba betono trupiniai, pramoninės atliekos (šlakas) ir pan.

133. Ne rečiau kaip pagal 10 lentelėje nurodytą ėminių ėmimo dažnumą tuose pačiuose kasiniuose lauko bandymais taip pat nustatomi žemės sankasos viršaus deformacijos moduliai. Jei sankasos viršaus grunto deformacijos modulio vertės netenkina statybos taisyklių ST 188710638.06 [11.19] reikalavimų, t. y. jei deformacijos moduliai $EV_2 < 45 \text{ MPa (MN/m}^2\text{)}$, reikia imti bandinius ir ištirti grunto gamtinį (natūralųjį) drėgnį ir tankį bei atlikti Proktoro bandymus ir įvertinti grunto jautrį šalčiui.

134. Tiriant esamą asfalto dangą, pagal standarto LST EN 12697-27 [11.49] reikalavimus reikia imti asfalto dangos iškertas ir pagal standartus LST EN 12697-3 [11.46], LST EN 12697-5 [11.47], LST EN 12697-8 [11.48], LST EN 12697-34 [11.50], LST EN 12697-2 [11.45] nustatyti esamos asfalto dangos bituminio rišiklio kiekį, tankį, liekamąjį akytumą, pastovumą ir plastiškumą pagal Maršalą, užpildo granulimetrinę sudėtį. Ėminių dažnumas ir kiekis dangos konstrukcijoje nustatomas pagal 10 lentelės reikalavimus.

134.1. Jei asfalto ar betono dangos konstrukcija nesuirusi, reikia imti kernus gręžimo būdu. Ėminių rūšis priklauso nuo dangos konstrukcijos sluoksniams naudotų medžiagų.

134.2. Jei dangos konstrukcijos sluoksnių didžioji dalis yra suardyta arba be rišiklių, reikia daryti kasinius. Prireikus atidengiamas žemės sankasos gruntas (pvz., gręžiant didesnio kaip 200 mm skersmens gręžinius).

134.3. Jei ilgesniuose ir didesnio ploto ruožuose reikia patikrinti dangos konstrukcijos vienalytiškumą, galima naudoti georadarą.

Grindinio trinkelų danga

135. Seniai eksploatuojamų kelių (gatvių) su natūralaus (gamtinio) akmens grindiniu reikia nustatyti likutinę laikomąją galią. Tai dažniausiai reiškia, kad reikia atnaujinti (kapitališkai remontuoti), užklojant naują sluoksnį, pvz., asfalto sluoksnį, todėl reikia atlikti toliau nurodytus tyrimus, išsaugojant esamus šoninius sutvirtinimus.

135.1. Tam, kad būtų įvertintos reikiamos priemonės, reikia įvertinti būklę, išdaužų vietas, laikomąją galią, grindinio dangos konstrukcijos nesurištojo mineralinių medžiagų mišinio sluoksnio storį, kartotinio mineralinių medžiagų mišinio naudojimo galimybes, ar išardyto grindinio akmenys tinka RC kartotiniam panaudojimui.

135.2. Ypač svarbu apžiūrėti ir įvertinti senų kelių iš grindinio būklę (kiek sudulėję, nusidėvėję akmenys). Jei reikia, vadovaujantis petrografiniais tyrimais galima nustatyti uolienos rūšį.

135.3. Pagal išdaužų grindinyje skaičių sprendžiama apie taikomų tyrimų apimtį (remontuojamo ruožo ilgį) ir atkarpos tolygumą.

Atstumą tarp tyrimams ardomų vietų reikia parinkti pagal 10 lentelėje nurodytus minimalius reikalavimus. Ardomas vietas reikia numatyti dešinėje vėžėje ir pakaitomis dešinėje ir kairėje eismo juostose.

135.4. Jeigu ant nedidelių matmenų trinkelų dangos (matmenys $\leq 10 \times 10 \times 10 \text{ cm}$) viršutinių briaunų atliekamas bandymas laikomajai galiai nustatyti, naudojant Benkelmano siją, tai apkrovą reikia paskirstyti žemiau plieno plokštės ($d = 300 \text{ mm}$, $t = 20 \text{ mm}$) su guminiu pagrindu apkrovos lygio. Atliekant matavimus ant gamtinio akmens trinkelų ar plokščių grindinio (matmenys $> 10 \times 10 \times 10 \text{ cm}$), reikia užtikrinti, kad apkrautos plokštės jutiklio viršūnė patektų ant akmens galvutės.

135.5. Išdaužose arba kasiniuose, naudojant šampo dinaminį apkrovimą arba kitokius lauko bandymų metodus, reikia nustatyti pagrindo sluoksnio iš nesurištojo mineralinių medžiagų mišinio deformacijos modulį.

Grindinys ant sluoksnių be rišiklių

136. Kai reikia imti grindinio dangos konstrukcijos be rišiklių laboratorinių bandymų ėminius ir atpažinti nesurištuosius sluoksnius, reikia padaryti kasinius.

Kasiniai daromi grindinio išdaužose. Gali prireikti daryti papildomus kasinius, jei nustatoma regimųjų pokyčių (pvz.: tvirtinimo pokyčių, išplatintų ruožų, nulinių vietų zonų).

137. Sluoksnių storį reikia nustatyti vadovaujantis Automobilių kelių dangos konstrukcijos sluoksnių storio nustatymo metodiniais nurodymais MN SSN 15 [11.25] kernų ėmimo vietose arba išdaužose.

138. Ar esamų sluoksnių iš nesurištojo mineralinių medžiagų mišinio mineralinės medžiagos tinka RC kartotiniam panaudojimui, reikia patikrinti laboratoriniais bandymais. Granulimetrinė sudėtis nustatoma pagal standartą LST EN 933-1 [11.26].

Atsižvelgiant į tai, kad reikėtų numatyti grindinio dangos konstrukcijos RC kartotini mineralinių medžiagų mišinio panaudojimą, atliekami šie papildomi bandymai:

138.1. organinių priemaišų nustatymas pagal standartą LST 1361.12 [11.35];

138.2. Proktoro tankinimas pagal standartą LST EN 13286-2 [11.52];

PASTABA: Įsigaliojus standartui LST 1360.2 „Gruntai skirti keliams ir jų statiniams. Bandymo metodai. Proktoro bandymas“, jis taikomas vietoje LST EN 13286-2 [11.52].

138.3. atsparumo trupinimui nustatymas pagal standartą LST EN 1097-2 [11.27] ar standartą LST 1361.10 [11.34];

138.4. atsparumo šaldymui ir atšildymui nustatymas pagal standartą LST EN 1367-1 [11.36].

Išardytas grindinys

139. Jeigu išardytas grindinys yra iš riedulių, juos reikėtų panaudoti kartotiniai. RC kartotinio panaudojimo būdai parenkami remiantis apžiūravimo vertinimo rezultatais. Išardyto grindinio riedulius galima kartotinai panaudoti (atskiris atvejais) tik atitinkamai pagrindus, ar jie tinka. Tam, kad būtų pagrįsta, reikia vadovautis standartų reikalavimais.

140. Paprastai išardyto grindinio riedulius leistina naudoti skaldytų mineralinių medžiagų mišiniams paruošti, tačiau reikia atsižvelgti į sudūlėjimo laipsnį.

Kernų ėmimas iš asfalto arba betono dangos

141. Imant kernerius reikia laikytis 10 lentelėje nurodytų minimalių reikalavimų. Kernų ėmimo vietas turi apimti galimai skirtingą dangos konstrukciją.

Kernų ėmimo vietas reikia numatyti dešinėje vėžėje ir pakaitomis dešinėje ir kairėje eismo juostose, kai kelio su dviem priešingos eismo krypties važiuojamosiomis dalimis kiekviena iš jų turi vienslaidį nuolydį ir ne mažiau kaip dvi eismo juostas ta pačia kryptimi; kai dvišlaitį nuolydį, kernų ėmimo vietas reikia numatyti pakaitomis: dešinėje eismo juostoje tik dešinėje vėžėje, kairėje eismo juostoje tik kairėje vėžėje. Kai važiuojamąją dalį sudaro dvi priešingos krypties eismo juostos, kernai imami pasirinkta kelio kryptimi pakaitomis: dešinėje eismo juostoje dešinėje vėžėje, kairėje eismo juostoje kairėje (priešingos eismo krypties atžvilgiu) vėžėje.

142. Imtų kernų vietose reikia ištirti sluoksniams be rišiklių naudotas medžiagas ir patikrinti šių sluoksnių laikomąją galią.

143. Tyrimams atlikti imami kernai, kurių $d \geq 150$ mm. Atsižvelgiant į medžiagų kiekio

poreikį, galima imti kernus, kurių $d = 340$ mm. Kernų ėmimo dažnumas nustatomas vadovaujantis 10 lentelės nurodymais.

10 lentelė. Konstrukcijos su asfalto arba betono danga kernų ėmimo skaičius

Atnaujinamo (kapitališkai remontuojamo) ruožo ilgis	Didžiausias ėmimo vietų atstumas	Mažiausias kernų skaičius
≤ 1000 m	500 m	2
$> 1000 \leq 2500$ m	700 m	3
$> 2500 \leq 3500$ m	800 m	4
> 3500 m	1000 m	5
PASTABOS: 1. Lentelėje nurodytas kernų ėmimo vietų atstumas taikomas keliuose už gyvenviečių ribų. 2. Gyvenvietėse rekomenduojama ėminių imti kas 200 m, o esant nevienalyčiams dangos sluoksniams – kas 80 m.		

Sluoksnio storio nustatymas

144. Sluoksnių storį reikia nustatyti kiek įmanoma tose pačiose vietose, kuriose buvo imti kernai arba buvo padaryti kasiniai. Sluoksnių su rišikliais storį reikia nustatyti pagal kernus arba kasinius, taip pat galima padaryti kasinius važiuojamosios dalies krašte. Atskirų dangos konstrukcijos sluoksnių storis nustatomas vadovaujantis Automobilių kelių dangos konstrukcijos sluoksnių storio nustatymo metodiniais nurodymais MN SSN 15 [11.25].

Dangos konstrukcijos su asfalto danga laikomoji galia

145. Papildomai reikia nustatyti esamos dangos konstrukcijos laikomąją galią (likutinę laikomąją galią).

146. Nustatant laikomąją galią atliekamas bandymas naudojant Benkelmano siją. Galima taikyti ir kitus alternatyvius metodus (pavyzdžiui, krintančio svorio deflektrometrą (FWD), lengvuosius laikomosios galios nustatymo prietaisus ir kt.).

Sluoksnių be rišiklių laikomoji galia

147. Šiuo atveju nustatant, ar po dangos sluoksniu su rišikliais arba po grindiniu esantis sluoksnis be rišiklių tinka būsimai dangos konstrukcijai, šampo statiniu, dinaminio apkrovimo arba kitais alternatyviais metodais reikia nustatyti esamo sluoksnio be rišiklių deformacijos modulį. Nustatoma kernų ėmimo vietose arba kasiniuose. Kai yra atlikti esamos dangos konstrukcijos su asfalto danga bandymai, naudojant Benkelmano siją, tolesni laikomosios galios matavimai gali būti nebūtini.

Dangos konstrukcijos sluoksnių be rišiklių tyrimų vietos

148. Kai reikia imti ėminių, skirtus laboratoriniams bandymams ir atpažinti dangos konstrukcijos sluoksnius be rišiklių, reikia padaryti kasinius. Kasinius reikia numatyti ėminių ėmimo vietose. Papildomų kasinių reikia tada, kai nustatoma pastebimų pokyčių (pvz., besikeičianti danga, išplatinti ruožai, nulinės žemės sankasos vietos).

149. Kiekvieno sluoksnio storis nustatomas vadovaujantis Automobilių kelių dangos konstrukcijos sluoksnių storio nustatymo metodiniais nurodymais MN SSN 15 [11.25].

Medžiagų RC kartotinis panaudojimas

Naudoto asfalto RC kartotinio panaudojimo galimybės nustatymas

150. Esamų asfalto sluoksnių savybes reikia nustatyti vadovaujantis asfalto charakteristikomis arba turimais to meto tinkamumo ir kontrolinių bandymų rezultatais. RC kartotinio panaudojimo atveju reikia atsižvelgti į techninių reikalavimų aprašo TRA NAG [11.22] ir standarto LST EN 13108-8 [11.51] reikalavimus, į matavimus ir laboratoriniais bandymais nustatytas charakteristikas, t. y. atskirų dangos konstrukcijos sluoksnių storį, nustatytą pagal

Automobilių kelių dangos konstrukcijos sluoksnių storio nustatymo metodinius nurodymus MN SSN 15 [11.25], rišiklio savybes (standartai LST EN 1425 [11.37], LST EN 1426 [11.38], LST 1427 [11.39], LST 12593 [11.43]), rišiklio kiekį (LST EN 12697-1 [11.44]), granulimetrinę sudėtį (LST EN 12697-2 [11.45]), sutankinimo laipsnį, tuštymėtumo rodiklį sutankintame sluoksnyje (LST EN 12697-8 [11.48]), sukibimo su posluoksniu stiprį, vadovaujantis dokumento *Technische Prüfvorschriften für Asphalt, TP Asphalt-StB, Teil 81 (FGSV 756)* (Asfalto bandymų techniniai nurodymai 81 dalis). Taip pat reikia nustatyti asfalto rūšį, patikrinti, ar naudotas asfaltas tenkina techninių reikalavimų aprašo TRA NAG [11.22] ir standarto LST EN 13108-8 [11.51] reikalavimus.

151. Priklausomai nuo esamos dangos konstrukcijos tolygumo, galima sudaryti jungtinius ėminius daugiausia iki 5 ėmimo vietų.

Hidrauliškai surišti mišiniai

152. Ar esami hidrauliškai surišti mišiniai tinka RC kartotiniam panaudojimui, reikia patikrinti pagal aprašą TRA MIN [11.20]. Reikia nustatyti hidrauliškai surištų pagrindo sluoksnių arba dangos konstrukcijos sustiprintų sluoksnių (tam tikrais atvejais) stiprį gniuždant pagal standartą LST EN 12390-3 [11.42], o sluoksnių storį reikia nustatyti vadovaujantis Automobilių kelių dangos konstrukcijos sluoksnių storio nustatymo metodiniais nurodymais MN SSN 15 [11.25].

Nesurištieji mineralinių medžiagų mišiniai

153. Esamų nesurištųjų mineralinių medžiagų mišinių savybes (granulimetrinę sudėtį, atsparumą šaldymui ir atšildymui, atsparumą trypinimui, priemaišas, Proktoro tankinimą) reikia nustatyti pagal atitinkamus standartus (žr. 138 punktą).

IX SKYRIUS. PAPILDOMI IGG IR ES TYRIMAI

154. Papildomus IGG ir ES tyrimus inicijuoja užsakovas savo nuožiūra arba pagal projektuotojo ar statybos rangovo reikalavimus. Taip pat papildomi IGG ir ES tyrimai atliekami projekto koregavimo metu, jeigu keičiami projektiniai sprendiniai, arba nuo projektinių IGG tyrimų praėjus daugiau kaip 5 metams.

155. Papildomi IGG tyrimai atliekami pagal užsakovo techninę užduotį, rengiamą vadovaujantis reglamento STR 1.04.02:2011 [11.14] VII skyriaus nuostatomis.

156. Tyrimų sudėtį ir apimtį nustato tyrimų vadovas ir atsižvelgdamas į techninėje užduotyje nurodytus tyrimų tikslus, klausimus, projektuojamo ar statomo statinio geotechninę kategoriją ir vietovės sąlygas sudaro darbų programą, kurią suderina su statytoju arba jo įgaliotu fiziniu ar juridiniu asmeniu.

157. Papildomi IGG tyrimai atliekami, kai kyla neaiškumas dėl:

157.1. to, ar gruntai tinka sankasos pagrindui;

157.2. aptiktų silpnųjų gruntų projekte nenumatytose vietose;

157.3. grunto kasimo sunkumo kategorijų nustatymo;

157.4. to, ar iškasų gruntai tinka kelio dangos konstrukcijai;

157.5. nenumatytų problemų dėl aukšto požeminio vandens lygio;

157.6. nuošliaužų ir kitų deformacijų iškasų šlaituose;

157.7. kitų nenumatytų statybos metu išaiškėjusių geologinių procesų.

158. Esama kelio dangos konstrukcija papildomai gali būti tiriama šiais ES tyrimų metodais:

158.1. supiltos medžiagos ėminių ėmimas laboratoriniams tyrimams, kasant kasinius, gręžiant gręžinius, ir laboratorinių tyrimų atlikimas;

158.2. deformacijos modulio nustatymas kasiniuose ar atvertoje dangos konstrukcijoje bandant šlampu (žr. standartą LST 1360.5 [11.30]);

159. Papildomų IGG ir ES tyrimų sudėtis ir apimtis labai priklauso nuo konkrečios situacijos ir sprendžiamų problemų, todėl nustatoma atsižvelgiant į iškilusias problemas ir užsakovo reikalavimus. Darbų sudėtis ir apimtis nustatoma pagal šio skyriaus 9 lentelę.

X SKYRIUS. IGG TYRIMAI, SKIRTI NAUJO KELIO STATINIO PROJEKTUI RENGTI

160. Rengiant naują kelio statinio projektą, atliekami **projektiniai IGG tyrimai**.

161. IGG tyrimų tikslas – gauti pakankamai tikslią informaciją apie projektuojamų kelio statinių statybinės aikštelės ar teritorijos inžinerines geologines ir hidrogeologines sąlygas ir aikštelę, kelio statinio pagrindą sudarančius gruntus.

162. Šiame etape atliekamų IGG tyrimų būdus ir apimtis nustato tyrimų darbų vadovas, atsižvelgdamas į techninėje užduotyje nurodytus tyrimų tikslus ir klausimus, geotechninę kategoriją ir vietovės sąlygas bei vadovaudamasis reglamento STR 1.04.02:2011 [11.14] nuostatomis.

163. IGG tyrimų atlikimo pagrindas – užsakovo ar projekto vadovo atskirais atvejais statybos rangovo pateikta techninė užduotis. Techninė užduotis privalo būti parengta, vadovaujantis reglamento STR 1.04.02:2011 [11.14] VIII skyriaus nuostatomis pagal Rekomendacijų 2 priedą.

164. Prieš pradėdant lauko darbus, sudaroma IGG tyrimų darbų programa. Rengiant programą panaudojama visa žvalgybinių (parengiamųjų) ir kitų anksčiau šioje vietoje atliktų IGG tyrimų medžiaga. Jei nėra archyvinių duomenų, inžinerinė geologinė rekognoskuotė šiame projektavimo etape gali būti atliekama kartu su gręžimo ar kitais lauko darbais.

165. Darbų programą turi sudaryti:

165.1. aikštelės (teritorijos) planai (schemos) su pažymėtomis tiriamų gręžinių, kasinių, lauko bandymų vietomis;

165.2. nurodymai dėl tyrimų gylis;

165.3. numatomų imti ėminių skaičius, tipas ir preliminarus gylis, iš kurio jie bus imami;

165.4. požeminio vandens matavimų reikalavimai;

165.5. naudojama įranga;

165.6. taikomi standartai.

166. IGG tyrimų darbų programa derinama su tiesioginiu tyrimų užsakovu arba projekto vadovu (projektuotoju). Trečiosios geotechninės kategorijos (GK III) IGG tyrimų darbų programa rengiama pagal reglamento STR 1.04.02:2011 [11.14] IX skyriaus nuostatas ir derinama su Lietuvos geologijos tarnyba.

167. Įprastinė (standartinė) naujo kelio statinio projektui rengti būtina IGG tyrimų darbų apimtis nurodyta 11 lentelėje.

11 lentelė. IGG tyrimų apimtis, būtina naujo kelio statinio projektui rengti

Kelio statinio tipas	Geotechninė kategorija (Preliminarus klasifikavimas)	Darbų rūšis					
		Gręžinių gręžimas, kasinių kasimas (Makroskopinis gruntų atpažinimas ir aprašymas, klasifikavimas)	Lauko bandymai (DP, SPT, PTM, CPT, CPTU, FVT, PLT ir kt.)	Tyrimų gylis	Grunto ėminiai laboratoriniams tyrimams		Nustatomi parametrai pagal LST EN 1997-2 [11.41]
		Tyrimo taškų kiekis (atstumas tarp tyrimo taškų L , m)	Metodų kiekis, vnt.		Klasė pagal LST EN 1997-2 [11.41]	Kiekis, vnt.	
1	2	3	4	5	6	7	8
Tiltai, viadukai, estakados	GK I	Kai tilto ilgis ≤ 15 m ir tilto plotis ≤ 15 m, 1 ir daugiau tyrimo taškų	Parenkamas 1	$z \geq 8$ m, priklausomai nuo apkrovos dydžio $z \geq 5,0$ m žemiau pamato pado	2 arba 3	3 arba daugiau iš pagrindinių sluoksnių	Dalelių dydis ir tankis, grunto drėgnumo ir tankumo rodikliai, konsistencijos ribos; vandens cheminė sudėtis (žr. 5 pastabą)
	GK II	Kai tilto plotis > 15 m, bet ≤ 20 m: - esant ≥ 15 m atstumui tarp atramų – 1 tyrimo taškas po kiekviena atrama, - esant ≤ 15 m atstumui tarp atramų – 1 ir daugiau tyrimo taškų po kas antra atrama; kai tilto plotis > 20 m: - esant ≥ 15 m atstumui tarp atramų – 2 ir daugiau tyrimo taškų po kiekviena atrama, - esant ≤ 15 m atstumui tarp atramų – 1 ir daugiau tyrimo taškų po kiekviena atrama skirtingose pusėse	Parenkami 1 arba daugiau	$z \geq 10$ m, priklausomai nuo apkrovos dydžio, $z \geq 5,0$ m žemiau pamato pado, polio galo arba labai silpno grunto pado	2 ir 3	6 arba daugiau iš pagrindinių sluoksnių; 1 arba daugiau iš kitų sluoksnių	Dalelių dydis ir tankis, grunto drėgnumo ir tankumo rodikliai, konsistencijos ribos, stiprumo (atsparumo) parametrai; vandens cheminė sudėtis (žr. 5 pastabą)

11 lentelės tęsinys

1	2	3	4	5	6	7	8
Tiltai, viadukai, estakados	GK III	2 ir daugiau tyrimo taškų po kiekviena atrama, bet ne rečiau kaip kas 20 m	Parenkami 2 arba daugiau	$z \geq 15$ m, priklausomai nuo apkrovos dydžio, $z \geq 5,0$ m žemiau pamato pado, polio galo arba labai silpno grunto pado	1, 2 ir 3	6 arba daugiau iš pagrindinių sluoksnių; 3 arba daugiau iš kitų sluoksnių	Dalelių dydis ir tankis, grunto drėgnumo ir tankumo rodikliai, laidumas vandeniui, konsistencijos ribos, organinės medžiagos kiekis, spūdumas, kerpamasis stipris (stiprumas kerpant), stiprumo (atsparumo) parametrai; vandens cheminė sudėtis (žr. 5 pastabą)
Atraminės sienutės	GK I	1 tyrimo taškas, $L \leq 100$ m	Parenkamas 1	$z \geq 5,0$ m žemiau pamato pado, $z \geq 2,0$ m žemiau polio pado	2 arba 3	1 arba daugiau iš pagrindinių sluoksnių	Dalelių dydis ir tankis, grunto drėgnumo ir tankumo rodikliai, konsistencijos ribos, stiprumo (atsparumo) parametrai; vandens cheminė sudėtis (žr. 5 pastabą)
	GK II	1 tyrimo taškas, $L \leq 50$ m	Parenkama 1 arba daugiau	$z \geq 5,0$ m žemiau pamato pado, $z \geq 2,0$ m žemiau polio arba silpnųjų gruntų pado	2 ir 3	6 arba daugiau iš pagrindinių sluoksnių; 1 arba daugiau iš kitų sluoksnių	Dalelių dydis ir tankis, grunto drėgnumo ir tankumo rodikliai, konsistencijos ribos, stiprumo (atsparumo) parametrai; vandens cheminė sudėtis (žr. 5 pastabą)

11 lentelės tęsinys

1	2	3	4	5	6	7	8
Atraminės sienutės	GK III	1 tyrimo taškas, $L \leq 20$ m	Parenkami 2 arba daugiau	$z \geq 5,0$ m žemiau pamato pado, $z \geq 2,0$ m žemiau polio arba silpnųjų gruntų pado	1, 2 ir 3	6 arba daugiau iš pagrindinių sluoksnių; 3 arba daugiau iš kitų sluoksnių	Dalelių dydis ir tankis, grunto drėgnumo ir tankumo rodikliai, laidumas vandeniui, konsistencijos ribos, organinės medžiagos kiekis, spūdumas, kerpamasis stipris (stiprumas kerpant), stiprumo (atsparumo) parametrai; vandens cheminė sudėtis (žr. 5 pastabą)
Triukšmo užtvaros	GK I	1 tyrimo taškas, $L \leq 200$ m	Parenkama 1 arba daugiau	$z \geq 3,0$ m žemiau pamato pado, $z \geq 2,0$ m žemiau polio pado	2 arba 3	1 arba daugiau iš pagrindinių sluoksnių	Dalelių dydis ir tankis, grunto drėgnumo ir tankumo rodikliai, konsistencijos ribos
	GK II	1 tyrimo taškas, $L \leq 100$ m, esant sudėtingoms sąlygoms (pagal STR 1.04.02:2011 [11.14]) ir silpnų gruntų išplitimo vietose $L \leq 50$ m	Parenkama 1 arba daugiau	$z \geq 3,0$ m žemiau pamato pagrindo, $z \geq 2,0$ m žemiau polio arba silpnųjų gruntų pado	2 ir 3	3 arba daugiau iš pagrindinių sluoksnių; 3 arba daugiau iš kitų sluoksnių	Dalelių dydis ir tankis, grunto drėgnumo ir tankumo rodikliai, konsistencijos ribos, stiprumo (atsparumo) parametrai
Tuneliai ir tuneliniai viadukai	GK I	1 ir daugiau tyrimo taškų	Parenkamas 1	$z \geq 5$ m žemiau pamato pado.	2 ir 3	3 arba daugiau iš pagrindinių sluoksnių	Dalelių dydis ir tankis, grunto drėgnumo ir tankumo rodikliai, konsistencijos ribos; vandens cheminė sudėtis (žr. 5 pastabą)
	GK II	2 ir daugiau tyrimo taškų, $L \leq 50$ m.	Parenkama 1 arba daugiau	$z \geq 5,0$ m žemiau pamato pado, $z \geq 2,0$ m žemiau polio arba silpnųjų gruntų pado	2 ir 3	6 arba daugiau iš pagrindinių sluoksnių; 1 arba daugiau iš visų sluoksnių	Dalelių dydis ir tankis, grunto drėgnumo ir tankumo rodikliai, konsistencijos ribos, laidumas vandeniui, optimalusis drėgnis ir Proktoro tankis, organinės medžiagos kiekis, stiprumo (atsparumo) parametrai; vandens cheminė sudėtis (žr. 5 pastabą)

11 lentelės pabaiga

1	2	3	4	5	6	7	8
Tuneliai ir tuneliniai viadukai	GK III	3 ir daugiau tyrimo taškų, kai $L \leq 20$ m.	Parenkami 2 arba daugiau	$z \geq 5,0$ m žemiau pamato pado, $z \geq 2,0$ m žemiau polio arba silpnųjų gruntų pado	1, 2 ir 3	6 arba daugiau iš pagrindinių sluoksnių; 3 arba daugiau iš kitų sluoksnių	Dalelių dydis ir tankis, grunto drėgnumo ir tankumo rodikliai, laidumas vandeniui, konsistencijos ribos, atsparumas šalčiui, optimalusis drėgnis ir Proktoro tankis, organinės medžiagos kiekis, spūdumas, kerpamasis stipris (stiprumas kerpant), stiprumo (atsparumo) parametrai; vandens cheminė sudėtis (žr. 5 pastabą)
Pralaidos ir požeminės perėjos	GK I GK II	Priklauso nuo inžinerinių geologinių sąlygų (pagal STR 1.04.02:2011 [11.14]) ir kelio kategorijos (žr. 9 lentelę)					
Kelio ženklų su dideliais skydais atramos	GK I	1 tyrimo taškas kas 200 m	Neprivaloma	5,0 m	2 ir 3	1 arba daugiau iš pagrindinių sluoksnių	Dalelių dydis ir tankis, grunto drėgnumo ir tankumo rodikliai, konsistencijos ribos
	GK II	1 tyrimo taškas kas 100 m, esant sudėtingoms sąlygoms (pagal STR 1.04.02:2011 [11.14]) ir silpnųjų gruntų išplitimo vietose, $L \leq 50$ m	Parenkamas 1	5,0 m, $z \geq 2,0$ m žemiau pamato arba silpnųjų gruntų pado	2 ir 3	3 arba daugiau iš pagrindinių sluoksnių; 1 arba daugiau iš kitų sluoksnių	Dalelių dydis ir tankis, grunto drėgnumo ir tankumo rodikliai, konsistencijos ribos, stiprumo (atsparumo) parametrai

PASTABOS:

1. Lauko bandymų metodai (lentelės 4 grafa) parenkami pagal grunto rūšis, reikiamus nustatyti parametrus ir vietovės sąlygas (standartas LST EN 1997-2 [11.41], B2 priedo B1 lentelė).
2. Esant tvirtesniems sluoksniams tyrimų gylis (lentelės 5 grafa) gali būti mažinamas iki $z \geq 2,0$ m žemiau numatomo pamato pado (standartas LST EN 1997-2 [11.41], B3 priedo 4 punktą).
3. Pagrindiniai sluoksniai (lentelės 7 grafa) – inžineriniai geologiniai grunto sluoksniai, kurie akivaizdžiai vyrauja vietovėje (trasoje) arba turi akivaizdžią įtaką grunto pagrindo stabilumui.
4. Kai yra gruntinis ar spūdinis požeminis vanduo, laboratorijoje reikia nustatyti vandeningų sluoksnių grunto laidumą vandeniui.
5. Pralaidų ir tunelių vietose nustatoma vandens cheminė sudėtis tam, kad būtų galima įvertinti agresyvumą (lentelės 8 grafa).
6. Atliekant GK III IGG tyrimus tuneliuose, reikia atlikti bandymus išpumpuojant, kad būtų nustatytas vandeningų horizontų laidumas vandeniui ir galimas pritekėjimo debitas.
7. Geotechniniams parametrams nustatyti panaudojami analogiškų gruntų tyrimai kituose objektuose, vietinė patirtis ir literatūros duomenys. Atliekant GK II, GK III projektuojamų statinių IGG tyrimus, privalomi laboratoriniai tyrimai, kurie pagrįstų galimybę naudotis išvardytais duomenimis (lentelės 8 grafa).

168. Atliekant kitų, lentelėje nepaminėtų, kelio statinių IGG tyrimus, gręžinių gylis priklauso nuo pamatų tipo, įgilinimo ir pamatų apkrovos.

169. Vieno aukšto statinių, kurių juostinių pamatų apkrova neviršija 100 kN/m, gręžinių gylis 5,0 m žemiau pamato pado.

170. Juostinių pamatų apkrovai padidėjus 100 kN/m, gręžinių gylis padidinamas vienu metru.

171. Stulpinių pamatų, kurių atramos apkrova neviršija 1000 kN/m, gręžinių gylis 5,0 m žemiau pamato pagrindo.

172. Stulpinių pamatų apkrovai padidėjus 1000 kN, gręžinių gylis padidinamas vienu metru.

173. Pamatų plokštės gręžinių gylis – 1–1,5 plokštės pločio, bet ne mažiau kaip 10 m.

174. Polinių pamatų gręžinių gylis – 5,0 m žemiau polių smaigalio.

175. Visais atvejais gręžinių gylis turi būti 2 – 3 m žemiau labai silpno grunto sluoksnio pado.

176. Kai yra pavieniai kelio statiniai, kurių matmenys neviršija 20 m, gręžiamas 1 gręžinys. Kai kelio statinių ar statinių grupės didesni matmenys, reikiamo gylio gręžiniai gręžiami kas 20–50 m, išdėstant juos kontūro ribose. Papildomi gręžiniai, kurių gylis ≥ 1 m žemiau pamatų pado, gręžiami tuo atveju, kai kelio statiniai patenka ant dviejų skirtingų genetinio reljefo tipų vietų, esant tikimybei, kad gruntas supiltas, ir išsiskiriančiose reljefo pažemėjimo vietose.

177. Projektuojant polinius pamatus, būtina atlikti statinį arba dinaminį zondavimą. Statinių ir dinaminių bandymų ryšys pateiktas Rekomendacijų 6 priede.

178. Atliekant kelio statinių IGG tyrimus, būtina įvertinti reljefo pobūdį ir, jeigu reikia, detalai ištirti bei aprašyti aktyvias ir senas nuošliaužas, veikiančias ir senas griovas, erozijas ir kitokių geologinių procesų pažeistus šlaitus ir krantus, nustatyti šių procesų priežastis, pateikti rekomendacijas, kaip šiuos procesus stabilizuoti, ir jų vystymosi prognozę ateityje.

179. Tam, kad būtų užtikrinta kelio statinių, kurių IGG tyrimai buvo atlikti pagal trečiąją geotechninę kategoriją (GK III), stabilumo kontrolė, patikrinta, ar geostatiniai skaičiavimai patikimi, rekomenduojama atlikti nusėdimų stebėjimų priežiūrą ne tik kelio statinio statybos, bet ir eksploatacijos metu.

XI SKYRIUS. IGG IR ES TYRIMAI, SKIRTI KELIO STATINIO REKONSTRAVIMO ARBA ATNAUJINIMO (KAPITALINIO REMONTO) PROJEKTUI RENGTI

I SKIRSNIS. BENDROSIOS NUOSTATOS

180. Pagal Statybos įstatymą [11.5] statinio (Rekomendacijų atveju – tilto (viaduko, estakados) remontas skiriamas į kapitalinį ir paprastąjį remontą. Šis remonto skyrimas taikomas ir kitiems kelio statiniams, nurodytiems 11 lentelėje. Rengiant tilto paprastojo remonto projektą, IGG tyrimai neatliekami, todėl Rekomendacijose pateikiami ir IGG, o atskirame skirsnyje ES tyrimai, kurių reikia rengiant tilto rekonstravimo arba atnaujinimo (kapitalinio remonto) projektą.

181. IGG tyrimų tikslas – gauti pakankamo tikslumo informaciją apie greta esančių gruntų būklę, kelio statinio atramų pagrindų inžinerines geologines ir hidrogeologines sąlygas, taip pat esamų pamatų įgilinimą.

182. Prieš pradėdant IGG tyrimus, surenkama, įvertinama ir panaudojama visa archyvinė rekonstruojamo arba atnaujinamo (kapitališkai remontuojamo) kelio statinio ankstesnių IGG tyrimų medžiaga. Jeigu kelio statinys buvo statytas seniai ir ankstesnių IGG tyrimų medžiagos nėra, IGG tyrimai atliekami kaip naujo kelio statinio pagal Rekomendacijų X skyriaus reikalavimus.

Bet koku atveju, jeigu tik yra galimybė, labai svarbu išnagrinėti esamo kelio statinio projektinę dokumentaciją ir statybos metu atlikto dokumentavimo duomenis.

183. IGG tyrimų būdus ir apimtį nustato tyrimų darbų vadovas, atsižvelgdamas į techninėje rekonstravimo arba atnaujinimo (kapitalinio remonto) projektui rengti užduotyje nurodytus tyrimų tikslus ir klausimus, geotechninę kategoriją ir vietovės sąlygas bei vadovaudamasis šiomis Rekomendacijomis ir reglamento STR 1.04.02:2011 [11.14] nuostatomis.

184. Prieš pradėdant lauko darbus, sudaroma IGG tyrimų darbų programa, kuri derinama su tiesioginiu tyrinėjimų užsakovu – projekto vadovu (projektuotoju). Trečiosios geotechninės kategorijos (GK III) IGG tyrimų darbų programa rengiama pagal reglamento STR 1.04.02:2011 [11.14] IX

skyriaus nuostatas ir derinama su Lietuvos geologijos tarnyba.

185. IGG tyrimų sudėtis ir apimtis priklauso nuo to, kiek ištirta anksčiau, geotechninės kategorijos ir nuo to, ar kelio statinys bus rekonstruojamas, ar kapitališkai remontuojamas (sprendimas dėl kelio statinio rekonstravimo arba remonto rūšies tikslinamas pagal ES tyrimų rezultatus, vadovaujantis reglamento STR 1.04.01:2005 [11.12] nurodymais, Tiltų techninės priežiūros taisyklėmis TTPT [11.24]).

II SKIRSNIS. IGG TYRIMAI, SKIRTI KELIO STATINIO REKONSTRAVIMO PROJEKTUI RENGTI

186. IGG tyrimų sudėtis ir apimtis, rengiant rekonstravimo projektą, priklauso nuo tilto tipo ir numatyto rekonstravimo pobūdžio.

Tilto rekonstravimo projektas rengiamas, kai:

186.1. didinamas tilto atramų ir perdangos plotis;

186.2. didinamas tik tilto važiuojamosios dalies plotis arba tilto plotis, platinant šalitilčius ir, jeigu reikia, perdangą.

187. Tuo atveju, kai projektuojant reikia didinti tilto atramų ir perdangos plotį, pirmiausia surenkama esama IGG tyrimų medžiaga, jei esamos informacijos pakanka, gręžiami gręžiniai: po 1 gręžinį iš vienos atramų pusės, kai tiltas platinamas į vieną pusę.

Jeigu tiltas platinamas iš abiejų pusių, – po 1 gręžinį prie atramų iš abiejų pusių (gręžinių gylis nustatomas pagal geotechninę kategoriją (GK) ir 11 lentelės nurodymus).

188. Jeigu ankstesnės IGG tyrimų medžiagos nėra, gręžiami gręžiniai ir prie esamų atramų vidurio.

189. Parenkant lauko bandymo metodus ir laboratorinius tyrimus, tam, kad būtų nustatyti reikiami parametrai, reikia vadovautis 11 lentelės nurodymais.

190. Tuo atveju, kai projektuojant reikia didinti kito kelio statinio matmenis, IGG tyrimai atliekami pagal šio skirsnio nurodymus.

III SKIRSNIS. IGG TYRIMAI, SKIRTI KELIO STATINIO ATNAUJINIMO (KAPITALINIO REMONTO) PROJEKTUI RENGTI

191. IGG tyrimų sudėtis ir apimtis, kai reikia rengti tilto atnaujinimo (kapitalinio remonto) projektą, priklauso nuo numatytos kapitališkai remontuoti konstrukcijos.

192. Tilto atnaujinimo (kapitalinio remonto) projektas rengiamas, kai:

192.1. stiprinamos atramos, nežymiai keičiant jų matmenis;

192.2. atnaujinama tilto perdanga, įrengiama papildoma atrama;

192.3. naikinama atrama(-os), tačiau padidinama tilto keliamoji galia, atnaujinant perdangą.

193. Jeigu dėl tilto atnaujinimo (kapitalinio remonto) pasikeičia tilto atramų apkrova, reikia atlikti IGG tyrimus.

194. Atliekant IGG tyrimus, ties atramomis gręžiami gręžiniai ir, jeigu nėra ankstesnių IGG tyrimų duomenų, gruntus reikia ištirti taip, kaip projektuojant naują tiltą. Jeigu yra ankstesnių IGG tyrimų duomenys, o gruntų rūšys ir sluoksniai išliko nepakitę, tada lauko bandymų ir grunto laboratorinių tyrimų atlikti nereikia.

195. Kai dėl tilto atnaujinimo (kapitalinio remonto) nesikeičia atramų apkrova (pvz., keičiami tik pakloto elementai, keičiamos pereinamosios plokštės ir t. t.), IGG tyrimai neatliekami.

IV SKIRSNIS. KELIO STATINIŲ ES TYRIMAI

Tiltų (viadukų, estakadų) ir kitų kelio statinių konstrukcijų tyrimai (apžiūros, matavimai)

196. Esamų tiltų konstrukcijų tyrimai (apžiūros, matavimai) atliekami vadovaujantis reglamento STR 1.04.01:2005 [11.12] nuostatomis ir taisyklių TTPT [11.24] nurodymais.

Dažniausiai tiltų ES tyrimai atliekami priešprojektinių tyrimų stadijoje. Jeigu tai nebuvo atlikta, ES tyrimai, vadovaujantis šio skirsnio nurodymais, atliekami kartu su IGG tyrimais.

197. ES tyrimų tikslas – įvertinti tiltų techninę būklę ir pateikti tyrimų išvadas projektui rengti.

198. Tiltų konstrukcijų tyrimams priskiriama:

198.1. konstrukcijų (jų dalių) esminės, specialiosios apžiūros, stebėsena (nuolatinis tiltų (jų dalių) stebėjimas, naudojant tam tikrus tiksliuosius prietaisus arba įrangą, nuolat perduodančią duomenis apie konstrukcijų deformacijas). Dažniausiai atliekamos priešprojektinių tyrimų stadijoje;

198.2. konstrukcijų (jų dalių) matavimai, jei reikia, bandymai. Tai dažniausiai atliekama kartu su IGG tyrimais.

199. Paprastai tiltų konstrukcijų tyrimai pradedami nuo konstrukcijų projektinės dokumentacijos (darbo brėžinių, skaičiavimų, tilto techninės priežiūros dokumentų, tilto paso duomenų) išnagrinėjimo, patikslinama tyrimų darbų apimtis, atsižvelgiant į tilto statybos rūšį.

Išnagrinėjami informacinės sistemos duomenys (pradiniai istoriniai ir administraciniai duomenys, projektinė dokumentacija, praeityje atliktų rekonstravimo ar remonto darbų dokumentacija, duomenys apie apkrovas, eismo intensyvumą, klimato veiksnius, upės charakteristika, specialių apžiūrų ar tyrimų ataskaitos, konstrukcijų (jų elementų) būklės vertinimo duomenys, planuojamos specialios apžiūros ar bandymai, planuojami remonto ar rekonstravimo darbai).

Po to nustatoma tilto ar kito kelio statinio konstrukcinė schema, apžiūrimas tiltas (jo dalis) ar kitas kelio statinys, numatomos atidengimo vietos, t. y. zondavimo, pavyzdžių ir bandinių ėmimo vietos, bandymų metodai.

200. Apžiūros turi būti atliekamos detaliai. Jų metu naudojant reikiamus įrankius ir prietaisus atliekami šie darbai:

200.1. nustatomi faktiniai konstrukcijų ir elementų matmenys bei medžiagų savybės;

200.2. nustatomos faktinės konstrukcinės ir apkrovos schemos;

200.3. ištiriami defektai (įlinkiai, sėdimai, poslinkiai, posvyriai, vertikalūs ir įstriži plyšiai, yrančios medžiagos ir pan.) ir jų atsiradimo priežastys, defektai užfiksuojami nuotraukose;

200.4. ištiriamos naudojimo sąlygos (apkrovos, eismo intensyvumas, aplinkos agresyvumas ir pan.),

200.5. patikrinama konstrukcijų plieninių ir gelžbetoninių jungčių bei jų tvirtinimo detalių, užtikrinančių tilto erdvinį standumą, kokybė ir pan.;

200.6. ištiriama tilto pakloto, perdangos būklė ir medžiagų savybės.

Ataskaitos pateikimas

201. Atlikus tilto (jo dalies) tyrimą, tyrimų užsakovui turi būti pateikta ataskaita, kurioje turi būti:

201.1. trumpas tilto (jo dalies) techninės būklės aprašas ir bendrieji rodikliai, parengti vadovaujantis reglamentu STR 1.05.06:2010 [11.13];

201.2. atlikti tilto (jo dalies) matavimai;

201.3. laikančiųjų konstrukcijų defektų nuotraukos ir žiniaraštis, parengtas pagal priežiūros taisyklių TTPT [11.24] 9 priedą;

201.4. tilto (jo dalies) tyrimų išvados ir rekomendacijos.

202. Jeigu ES tyrimai atliekami kartu su IGG tyrimais, pateikiama bendra ataskaita.

XII SKYRIUS. SILPNŲJŲ GRUNTŲ TYRIMAI

I SKIRSNIS. SILPNŲJŲ GRUNTŲ ATPAŽINIMO BENDRIEJI POŽYMAI

203. Silpnųjų gruntų paplitimo vietose atsiranda daug problemų projektuojant, tiesiant ir eksploatuojant kelius, statant kelio statinius, todėl IGG tyrimus šiose vietose reikia atlikti labai kruopščiai ir detaliai.

204. Silpniesiems gruntams dažniausiai priskiriami palyginus neseni biogeninės, deliuvinės, jūrinės, ežerinės, eolinės, aliuvinės ir technogeninės kilmės grunta. Daugiausia tai organogeninis

gruntas su mažesniu ar didesniu kiekiu organinės medžiagos. Tai įvairios kilmės dumblas ir sapropelis, durpės ir gruntai su didele organinės medžiagos priemaiša bei buitinės ir pramoninės atliekos, turinčios daugiau kaip 6 % organinių medžiagų, arba jauni, silpnai konsoliduoti, todėl lengvai ir labai deformuojami bei nestabilūs gruntai: eolinis labai purus smėlis, ežerinis molis ir dulkis, kalkinės nuosėdos, specialiai netankintas supiltas gruntas, jo sąvartos ir kt.

205. Pagal paplitimą silpnuosius gruntus galima aptikti pelkėse ar šiaip pažemėjusiose vietose, paežerėse, upių slėniuose, pajūrio zonoje ir didesnių šlaitų papėdėse. Perpustytas purus smėlis paplitęs pajūrio zonoje, pietinėje Lietuvoje, atsitraukiant ledynams suneštose senovinėse Neries ir Nemuno deltose, aplink Kauną, Jonavą, Jurbarką, Tauragę ir kitur. Silpnas supiltas gruntas gali pasitaikyti bet kur, tačiau daugiausiai aptinkamas didelėse grunto sąvartose, šiukšlynuose ir kitokių medžiagų sąvartynuose. Atskirai reikėtų išskirti seniau nutiestų kelių silpnus sankasos (dažniausiai – pylimų) gruntus.

206. Silpniesiems gruntams klasifikuoti naudojama nemažai parametrų pagal standartus LST EN ISO 14688-1 [11.53] ir LST EN ISO 14688-2 [11.54]. Rupiųjų gruntų tankumas apibrėžiamas tankumo rodikliu I_D . Labai puriam priskiriamas gruntas kurio I_D mažesnis kaip 15 %, puriam gruntui, kurio I_D yra nuo 15 % iki 35 %. Smulkiųjų gruntų stiprumą apibūdina nedrenuoto grunto stipris, matuojamas kPa. Kai nedrenuoto grunto stipris c_u nesiekia 10 kPa, laikoma, kad gruntas yra ypač mažo stiprio, kai nedrenuoto grunto stipris c_u yra nuo 10 kPa iki 20 kPa – gruntas labai mažo stiprio, kai nedrenuoto grunto stipris c_u yra nuo 20 kPa iki 30 kPa – gruntas mažo stiprio. Silpnuosius gruntus galima nustatyti pagal lauko ir laboratorinių bandymo rezultatus, taip pat atpažinti gręžimo medžiagos aprašymo metu.

207. Atliekant IGG tyrimus, svarbiausia identifikuoti vietas, kuriose susikaupę silpnieji gruntai. Ypač tai aktualu tiriant naujų ar rekonstruojamų kelių trasas. Daugelyje Lietuvos Respublikos vietų atlikti melioravimo darbai, pradinis reljefas yra pakeistas, daubos nusausintos, o mažesnės net išlygintos, todėl pastebėti uždurpėjusius ar silpnomis nuosėdomis užneštas pažemėjusias vietas nėra lengva. Rekomenduojama prieš vykstant į lauką išstudijuoti ankstesnius tyrimus, rekonstravimo atvejų – senus projektus, topografinius ir geologinius žemėlapius, vietovės palydovinę nuotrauką.

208. Lauko darbų metu rekomenduojama gręžti gręžinį kiekvienoje įtartinose vietose tam, kad būtų įsitikinta, ar neslūgso silpnieji gruntai.

II SKIRSNIS. ORGANINIŲ IR SU ORGANINIŲ MEDŽIAGŲ PRIEMAIŠOMIS GRUNTŲ TYRIMAI

209. Pagal standartą LST EN ISO 14688-2 [11.54], atsižvelgiant į organinės medžiagos kiekį (I_{om} , procentais nuo bendros sauso grunto masės), gruntai skirstomi į:

209.1. gruntą su nežymia organinės medžiagos priemaiša (iki 2 %);

209.2. gruntą su maža organinės medžiagos priemaiša (nuo 2 % iki 6 %);

209.3. gruntą su žymia organinės medžiagos priemaiša (nuo 6 % iki 20 %);

209.4. durpės, t. y. gruntą su didesne kaip 20 % organinės medžiagos priemaiša. Durpės savo ruožtu skirstomos pagal susiskaidymo laipsnį, pluoštinę struktūrą ir pan.

210. Pagal standartus LST EN ISO 14688-1 [11.53] ir LST EN ISO 14688-2 [11.54] gruntai skirstomi pagal organinės medžiagos kiekį, kurį apibūdina keletas požymių, svarbiausi iš jų: spalva, kvapas, degimo pobūdis. Pagal sudėtį ir genezę šie gruntai gali būti skirstomi:

210.1. aukštapelkių durpės, kurios susidaro iš kritulių vandeniu maitinamų augalų;

210.2. žemapelkių durpės, kurios susidaro iš gruntinių ir kritulių vandeniu maitinamų augalų;

210.3. durpingus žemapelkių gruntus, kuris susidaro iš organinių ir mineralinių dalelių mišinio;

210.4. ežerų dumblas ir sapropelis, kuris susidaro iš augalų ir gyvūnų liekanų, jų ekskrementų bei molio ir dulkių dalelių;

210.5. jūrinės kilmės durpės, durpingas gruntas ir sapropelis;

210.6. deliuvinis dumblas, kuris susidaro reljefo įdubose ir šlaitų papėdėse iš nuo šlaito nuplautų smėlio, molio dalelių ir organinio humuso;

210.7. aliuvinis, deliuvinis ir ežerų smėlis bei molis su didele organinių medžiagų priemaiša;

210.8. upių senvagių nuosėdos, kurios savo sudėtimi artimos ežeriniams dariniams;

210.9. įvairios organinės atliekos ir jų mišiniai su gruntu.

211. Šviežiai iš masyvo paimtas drėgnas organinis gruntas atpažįstamas pagal skleidžiamą puvėsių kvapą, kuris pakaitinus drėgną ėminį gali pasidaryti dar lengviau atpažįstamas. Pūvančios organinės grunto dalys atpažįstamos pagal būdingą sieros vandenilio (H_2S) kvapą, kuris sustiprėja, užpylus ant ėminio druskos rūgšties skiedinio.

212. Aptikus kelio trasoje silpnuosius gruntu su organinės medžiagos priemaisomis, būtina ištirti jų fizines savybes, kad būtų galima teisingai juos apibūdinti ir patikimai įvertinti jų panaudojimo sankasos pagrindui galimybes. Būtina nustatyti šių gruntų:

- 212.1.** organinės medžiagos kiekį;
- 212.2.** organinių liekanų susiskaidymo laipsnį;
- 212.3.** gamtinį (natūralųjį) drėgnį;
- 212.4.** kietųjų dalelių tankį;
- 212.5.** poringumo parametrus;
- 212.6.** gamtinį tankį.

213. Gali būti nustatytas suardytos struktūros grunto ėminių organinės medžiagos kiekis ir susiskaidymo laipsnis, o grunto gamtinį tankį galima nustatyti tik nesuardytos struktūros ėminių. Tačiau techniškai sunkiai įmanoma ir retai pavyksta paimti šio grunto nesuardytos struktūros ėminius. Todėl rekomenduotina šio grunto ėminius dėti į sandarias talpas. Ėminiai imami iš kiekvieno sluoksnio ne rečiau kaip kas 0,5 m. Laboratorijoje nustatomas pavyzdžių gamtinis (natūralusis) drėgnis w ir organinių medžiagų kiekis I_{om} .

214. Šio grunto kietųjų dalelių tankį ρ_s galima nustatyti pagal koreliacinę priklausomybę, nurodytą Rekomendacijų 4 priede.

215. Tiriant durpių gamtinį (natūralųjį) drėgnį laboratorijoje, temperatūra džiovinimo krosnyje neturi viršyti 102 °C, kad nesioksiduotų organinės medžiagos.

216. Kai tiriami gruntai yra prisotinti vandeniu, jų poringumo koeficientas e ir tankis ρ_{sat} apskaičiuojami pagal formules, nurodytas Rekomendacijų 4 priede.

217. Iki 2 % organinių medžiagų turintys gruntai pagal stiprumo parametrus ir deformacines savybes prilyginami to paties poringumo gryniems mineraliniams gruntams.

Gruntai su mažu (nuo 2 % iki 6 %), o daugeliu atvejų ir su didesniu organinės medžiagos kiekiu gali būti naudojami pylimo pagrindui. Jų geotechninės charakteristikos gali būti nustatytos lauko bandymais arba laboratoriniais tyrimais.

218. Silpnųjų gruntų deformacijų modulio vertės tiksliausiai nustatomos šampo apkrovimo bandymais kasiniuose ir gręžiniuose, presiometriniais bandymais gręžiniuose bei kompresiniais bandymais laboratorijoje. Deformacinės silpnųjų gruntų savybės turi būti nustatomos neperžengiant būsimo projektuojamo kelio pylimo perduodamo slėgio ribų.

219. Tačiau kai silpnieji gruntai apsemti vandeniu, giliai slūgso ir nėra galimybės privažiuoti, atlikti lauko bandymus ir paimti nesuardytos struktūros ėminius techniškai retai įmanoma. Be to, presiometrinių bandymų rezultatai nėra patikimi dėl šių gruntų anizotropiškumo.

220. Durpingo grunto, durpių ir dumblo deformacijų modulio E_0 vertės gali būti nustatomos pagal statinio zondavimo duomenis, taikant koreliacinę priklausomybę, nurodytą Rekomendacijų 5 priede.

221. Mineraliniu gruntu neperdengtų durpių deformacijų modulis E_0 gali būti apskaičiuojamas pagal empirinę priklausomybę:

$$E = \frac{1,018}{e} (1 + 0,0036 \cdot R), \text{ MPa} \quad (1)$$

Čia:

e – poringumo koeficientas;

R – organinės medžiagos susiskaidymo laipsnis procentais.

222. Pagal susiskaidymo laipsnį R durpių klasifikavimas parodytas 12 lentelėje.

12 lentelė. Durpių susiskaidymo klasifikavimas

Susiskaidymo įvertinimas	Susiskaidymo laipsnis R , %
Nesusiskaidžiusios	$R < 5$
Mažai susiskaidžiusios	$5 \leq R < 15$
Vidutiniškai susiskaidžiusios	$15 \leq R < 50$
Labai susiskaidžiusios	$50 \leq R < 75$
Visiškai susiskaidžiusios	$R \geq 75$

223. Tikslų durpių susiskaidymo laipsnį galima nustatyti laboratoriniais tyrimais. Tačiau jį galima įvertinti ir makroskopiškai. Susiskaidymo laipsnį parodo durpių spalva: kuo durpės labiau susiskaidžiusios, tuo tamsesnė jų spalva. Šlapių durpių susiskaidymo laipsnį galima įvertinti atlikus ištrėškimo bandymą. Kumštyje stipriai spaudžiamas drėgnas durpių gabalas ir stebima, kas ištrykšta per tarpupirščius ir kas lieka saujoje. Jei ištrykšta tik skaidrus vanduo – durpės nesusiskaidžiusios. Jei ištrykšta drumstas vanduo, o saujoje lieka aiškiai matomi augalų plaušai – durpės mažai susiskaidžiusios. Jei ištrykšta apie pusė durpių masės vandeningos košės pavidalu, o delne lieka atpažįstamos augalų liekanos – durpės vidutiniškai susiskaidžiusios. Jei ištrykšta didžioji durpių masės dalis ir delne lieka sunkiai atpažįstamos augalų liekanos – durpės labai susiskaidžiusios. Jeigu ištrykšta visa durpių masė – durpės visiškai susiskaidžiusios.

Jeigu susiskaidymo laipsnis R (procentais) nenustatytas, skaičiavimuose pagal Rekomendacijų 8 priede nurodytą priklausomybę galima naudoti aukštapelkių durpių R nuo 10 iki 20 %, žemapelkių durpių R nuo 40 iki 60 %.

224. Ataskaitoje rekomenduojama pateikti apytikrį galimą durpingo grunto, durpių ir dumblo sluoksnio nusėdimo dydį, apskaičiuotą priklausomai nuo projektuojamo pylimo slėgio į pagrindą pagal empirinę priklausomybę:

$$s = \frac{3P \cdot h}{3E_0 + 4P}, \text{ m} \quad (2)$$

Čia:

P – pylimo slėgis į pagrindo paviršių, MPa;

E_0 – silpnųjų gruntų sluoksnio deformacijų modulis, MPa;

h – silpnųjų gruntų sluoksnio storis, m.

225. Jei pylimo pagrindą sudaro keli silpnųjų gruntų sluoksniai su skirtingomis deformacijų modulio vertėmis, visos storymės nusėdimo dydis nustatomas sudėjus atskirų sluoksnių nusėdimo dydžius.

226. Jei gruntinio vandens lygis eksploatacijos metu nepažemės, papildomi nusėdimo dydžiai dėl organinių medžiagų oksidacijos neskaičiuojami ir neprognozuojami.

227. Kad būtų galima apskaičiuoti silpnųjų gruntų susilūgimo greitį veikiant pylimo slėgiui, ataskaitoje reikia pateikti jų konsolidacijos koeficiento c_v vertes, kurios nustatomos kompresiniais bandymais. Durpių koeficiento c_v vertes galima parinkti iš Rekomendacijų 8 priedo 2 lentelės.

228. Kadangi durpės, durpingas gruntas ir ypač ežerų dumblas bei sapropelis nuo pylimo slėgio ne tik susispaudžia, bet kai kada ir išsislegia į šonus, rekomenduotina atlikti mentelinį zondavimą ir nustatyti ne tik jų deformacinių, bet ir stiprumo savybių rodiklius. Tačiau šio metodo negalima taikyti turintiems gargždo, stambaus žvyro ir moliuskų geldelių gruntams, bei nesusiskaidžiusioms durpėms su pluoštinių augalinių liekanomis.

III SKIRSNIS. PURAUS (NESUSIGULĖJUSIO) GRUNTO TYRIMAI

229. Purus (nesusigulėjęs) gruntas aplinkoje gan dažnas, bet matomas ne taip akivaizdžiai

kaip organinis gruntas. Pagal savo kilmę ir sudarančią medžiagą skirstomas į:

229.1. įvairios kilmės nesusigulėjusių smėlių;

229.2. suverstus (netankintus) smulkiuosius gruntuos (molį, dulkę);

229.3. šviežias kalkines ar kreidingas nuosėdas;

229.4. senų kelių nesutankintų pylimų gruntuos.

230. Jei nėra atpažinta puraus (nesusigulėjusio) smėlio vieta, prasidėjus ar suintensyvėjus kelio eksploatacijai, prasideda konsolidacijos procesas ir visas statinys gali pradėti sėsti ar deformuotis. Todėl labai svarbu IGG tyrimais nustatyti ne tik puraus (nesusigulėjusio) smėlio buvimo vietą, bet ir jo slūgsojimo sąlygas.

231. Smėlio tankumą tiksliausiai galima nustatyti laboratoriniais bandymais, tačiau dažniausiai tai neįgyvendinama, nes sunku paimti nesuardytos struktūros grunto ėminius. Vandeningo smėlio atveju to padaryti išvis praktiškai neįmanoma. Todėl tiksliausiai smėlio tankumas nustatomas lauko bandymais: naudojant dinaminį ar statinį zondavimą, standartiniu penetracijos bandymu ar pan.

232. Atradus puraus (nesusigulėjusio) smėlio, prieš supilant jį į pylimus, IGG ataskaitoje reikėtų rekomenduoti sutankinti pagrindo gruntą iki 1–1,5 m gylio bent iki vidutinio tankumo.

233. Suversti ir netankinti įvairūs smulkieji gruntai dažniausiai pasitaiko urbanizuotose teritorijose, todėl jų tyrimas ypač aktualus, kai rengiami projektai, skirti keliams tiesti arti miestų ir pramoniniuose rajonuose. Suverstas gruntas dažniausiai būna tokios plastiškos ar net tokios konsistencijos, todėl ant jo supylus pylimus vėliau atsiranda žymių deformacijų.

234. Atliekant suverstų ir netankintų gruntų tyrimus, svarbiausia yra juos lokalizuoti, nustatyti ir fiksuoti jų storį. Norint nustatyti konsistenciją ir stiprumą, reikia atlikti grunto laboratorinius ir lauko bandymus.

235. Didesnio storio šviežios (purios) kalkinės ir kreidingos nuosėdos aptinkamos dažniausiai pašlaitėse prie ežerų ar pelkių, bet pasitaiko ir ant šlaitų. Iš viršaus jos dažniausiai padengtos kitomis nuosėdomis, todėl nepastebimos. IGG tyrimų metu svarbu nustatyti, kaip jos išplitusios ir koks storis. Jei storis didesnis kaip 1 m, rekomenduojama šį darinį išsklaidyti.

236. Rekonstruojant senus kelių, labai svarbu atkreipti dėmesį į tai, iš kokių gruntų supilti pylimai ir kokia jų konsolidacija.

237. Jei pylimai supilti iš smulkiųjų gruntų (molio ar dulkio), svarbu nustatyti jų konsistenciją. Patyręs geologas ją gali atpažinti gręžimo metu aprašydamas gruntuos. Norint ištirti laboratorijoje, reikia imti ne žemesnės kaip 3 klasės (standartas LST EN 1997-2 [11.41]) grunto ėminius ir nustatyti gamtinį (natūralųjį) drėgnį, konsistencijos ribas, granulimetrinę sudėtį ir grunto rūšį. Esant galimybei, rekomenduojama atlikti ir lauko bandymus.

238. Jeigu pylimas supiltas iš smėlinio grunto, paprastų laboratorinių tyrimų nepakanka. Būtinai bent 2 klasės (standartas LST EN 1997-2 [11.41]) nesuardytos struktūros grunto ėminiai, grunto gamtiniam tankiui ir Proktoro tankiui, optimaliajam drėgniui nustatyti. Kadangi ėminių iš gilesnių sluoksnių ėmimas labai sudėtingas procesas, geriausias sprendimas – lauko bandymai, t. y. dinaminis ar statinis zondavimas, kad būtų nustatytas tikrasis grunto tankumas (rodiklių vertės žr. 7 priede).

239. Jeigu pylimų gruntai yra purūs, į IGG tyrimų ataskaitą rekomenduojama įtraukti nurodymą sutankinti (pagal galimybes) nors viršutinę pylimo dalį ir kelio konstrukcijai stiprinti naudoti kitokias medžiagas. Kai pylimų gruntai yra labai purūs, reikia numatyti ne tik priemones pylimų viršutinėje dalyje, bet ir, vadovaujantis statybos taisyklėmis ST 188710638.06 [11.19], kitas priemones pylimams sustiprinti per visą storį.

XIII SKYRIUS. IGG TYRIMAI, SKIRTI KELIŲ IR KELIO STATINIŲ DARBO PROJEKTAMS RENGTI KARSTINIAME RAJONE

240. Vadovaujantis reglamento STR 1.04.02:2011 [11.14] 29 punktu, Šiaurės Lietuvos karstiniame rajone tyrimai, skirti kelių ir kelio statinių projektams rengti IGG, atliekami pagal reglamento STR 1.04.03:2012 [11.15] nurodymus.

241. Šiaurės Lietuvos karstinio rajono ribos nustatomos vadovaujantis įsakymu [11.8]

242. Projektiniai IGG tyrimai karstiniame rajone turi tenkinti trečiosios geotechninės kategorijos (GK III) reikalavimus (reglamento. STR 1.04.03:2012 [11.15] nurodymas).

243. Projektiniai IGG tyrimai atliekami vadovaujantis IGG tyrimų technine užduotimi ir jos priedais, o tyrimų darbai atliekami pagal tyrimų įmonės parengtą, Lietuvos geologijos tarnybos prie Aplinkos ministerijos įvertintą ir užsakovo patvirtintą programą.

244. Projektinių IGG tyrimų karstiniame rajone programa rengiama pagal reglamento STR 1.04.02:2011 [11.14] nurodymus.

245. IGG tyrimų darbų rūšys ir apimtis priklauso nuo karstinio aktyvumo statybos sklype, projektuojamo statinio kategorijos ir projektuojamo statinio paskirties.

246. Kelio projektinių IGG tyrimų karstiniame rajone apimtis nustatoma, vadovaujantis šių Rekomendacijų VII ir VIII skyrių bei reglamento STR 1.04.03:2012 [11.15] V skyriaus 20 ir 21 punktų nurodymais.

247. Kelio statinių projektinių IGG tyrimų karstiniame rajone apimtis nustatoma, vadovaujantis šių Rekomendacijų X ir XI skyrių bei reglamento STR 1.04.03:2012 [11.15] V skyriaus šiais punktais:

- 18 ir 19, kai statiniai nesudėtingi,
- 23 ir 24, kai statiniai neypatingi,
- 24 ir 25, kai statiniai ypatingi.

248. Atliekant IGG tyrimus, skirtus kelio statinių projektams rengti karstiniame rajone, reikia pragręžti visą sukarstėjusią storymę ir įsigilinti bent 2 m į nesukarstėjusias uolienas, o nors vienu gręžiniu reikia pasiekti gipsingų uolienų sluoksnio padą.

249. Kadangi karstiniame rajone upių ir upelių vanduo dažnai turi sulfatinį korozinį agresyvumą, pralaidų ir tiltų vietose būtina imti vandens mėginius ir pateikti laboratorijoms atlikti cheminę analizę, kad būtų įvertintas vandens korozinis agresyvumas betono atžvilgiu.

250. Projektinių IGG tyrimų karstiniame rajone ataskaita rengiama ir pateikiama užsakovui bei Lietuvos geologijos tarnybai prie Aplinkos ministerijos pagal reglamento STR 1.04.02:2011 [11.14] nuostatas.

XIV SKYRIUS. IGG TYRIMŲ ATASKAITOS SUDĖTIS IR TURINYS

251. IGG tyrimų ataskaita yra privalomasis kelio tiesimo, rekonstravimo ar atnaujinimo (kapitalinio remonto), kelio statinio statybos, rekonstravimo ar kapitalinio remonto projekto rengimo, taip pat kontrolės, techninės priežiūros, ekspertizės ir avarijų tyrimo dokumentas.

252. IGG tyrimų ataskaitoje pateikiamų apdorotų ir susistemintų duomenų sudėtis ir apimtis turi visiškai atitikti techninę užduotį.

253. IGG tyrimų ataskaita susideda iš aiškinamojo rašto, tekstinių ir grafinių priedų. Po titulinio lapo dedamas turinys, kuriame išvardijami visi ataskaitos aiškinamojo rašto skyriai, tekstiniai ir grafiniai priedai.

IGG tyrimų ataskaita turi būti rengiama, taikant statybos techninio reglamento STR 1.04.02:2011 „Inžineriniai geologiniai ir geotechniniai tyrimai“ [11.14] nurodymus.

I SKIRSNIS. AIŠKINAMASIS RAŠTAS

254. Aiškinamąjį raštą turi sudaryti šie skyriai:

254.1. įvadas;

254.2. bendrieji duomenys apie statybos sklypą (teritoriją, akvatoriją, statinį);

254.3. geologinė sandara;

254.4. hidrogeologinės sąlygos;

254.5. gruntų sudėtis ir inžineriniai geologiniai sluoksniai;

254.6. gruntų fizinės ir mechaninės savybės;

254.7. geologiniai procesai ir reiškiniai;

254.8. rekonstruojamos ar atnaujinamos (kapitališkai remontuojamos) kelio žemės sankasos ir dangos konstrukcijos arba kelio statinio įvertinimas (jei tyrimai atliekami rengiant rekonstravimo ar kapitalinio remonto projektą);

254.9. išvados ir rekomendacijos.

255. Įvade reikia nurodyti šiuos duomenis:

- 255.1. tyrimų užsakovo pavadinimą;
 - 255.2. tyrimų vietą, adresą, žemės nuosavybės formą, jos savininkus ar naudotojus, koordinates (LKS-94 koordinačių sistemoje);
 - 255.3. tyrimų paskirtį ir etapą;
 - 255.4. projektuojamo kelio reikšmę, kategoriją ir dangos konstrukcijos klasę arba projektuojamo tilto ar kitokio kelio statinio techninius duomenis;
 - 255.5. geotechninę kategoriją;
 - 255.6. duomenis apie IGG tyrimų darbų programos įvertinimą (jei programa buvo parengta);
 - 255.7. duomenis apie tyrimų darbų rūšis, metodus, įrangą, metrologinę patikrą, tyrimų metodiką ir taikytus normatyvinius dokumentus;
 - 255.8. IGG tyrimų etapų datą ir trukmę;
 - 255.9. lauko darbų, laboratorinių tyrimų atlikėjus ir duomenų apdorotojus;
 - 255.10. išvardyti darbus, kuriuos atliko subrangovai;
 - 255.11. nuokrypių (jei jų yra) nuo techninės užduoties priežastis;
 - 255.12. paaiškinimus dėl darbų programos pakeitimų, papildomų darbų (jei buvo);
 - 255.13. anksčiau atliktų tyrimų apžvalgos ir tiesybos arba statybos lyginamąją patirtį;
 - 255.14. inžinerinio geologinio kartografavimo informaciją.
 - 256. Skyriuje „Bendrieji duomenys“ nurodoma:
 - 256.1. žemės paviršiaus reljefas, altitudės, šlaitų statusas, kiti morfometriniai ir morfologiniai ypatumai, dugno batimetriniai duomenys (jei reikia), taip pat geomorfologinis rajonavimas, augalijos ypatumai;
 - 256.2. sklypo technogeninė situacija (iškasos, pylimai, esami statiniai);
 - 256.3. duomenys apie saugomas teritorijas (jei yra);
 - 256.4. duomenys apie nekilnojamąsias kultūros paveldo vertybes (jei yra);
 - 256.5. svarbiausi hidrografiniai kranto ir akvatorijos parametrai (jei yra).
 - 257. Skyriuje „Geologinė sandara“ pateikiami šie tyrimų duomenys:
 - 257.1. augalinio sluoksnio paplitimas, storis ir pobūdis;
 - 257.2. kvartero sistemos (Lietuvos kvartero stratigrafijos schema [11.17]) sluoksnių geologinis amžius, genezė, sudėtis;
 - 257.3. sukarstėjusių uolienų sluoksnių (jei yra) geologiniai ypatumai, įvertinti vadovaujantis reglamento STR 1.04.02:2011 [11.14] nuostatomis;
 - 257.4. ikikvarterinių sluoksnių (jei yra tirti) litologiniai ypatumai ir petrografinė sudėtis, sandaros ir struktūros elementai (Lietuvos neogeno, paleogeno, kreidos, jūros, triaso, permo, karbono, devono, sistemų stratigrafijos klasifikacijos [11.18]);
 - 257.5. geologinių sluoksnių geometrija;
- PASTABA. Išskiriant sluoksnius reikia naudotis standartu LST EN ISO 14688-1 [11.53] ir LST EN ISO 14688-2 [11.54], taip pat gruntus privalu įvardyti pagal standarto LST 1331 [11.28] 7 lentelėje nurodytą klasifikaciją. Galima papildomai nurodyti ir kitokius naudojamus ar anksčiau naudotus jų pavadinimus, kad būtų galima lengviau pasinaudoti ankstesnių inžinerinių geologinių tyrinėjimų ir Lietuvos geologijos tarnybos Geologijos fondo duomenimis.*
- 258. Skyriuje „Hidrogeologinės sąlygos“ aprašoma:
 - 258.1. aptikti vandeningieji sluoksniai, nustatyti požeminio vandens tipai (podirvio, gruntinis, spūdinis);
 - 258.2. vandeningųjų sluoksnių slūgsojimo sąlygos, sluoksnių filtracinės (hidraulinio laidumo) savybės (jei reikia);
 - 258.3. gruntinio vandens lygis, lygio režimas, lygio prognozė, srauto kryptis;
 - 258.4. požeminio vandens pjezometrinio lygio aukštis, hidraulinės sąsajos;
 - 258.5. technogeninio gruntinio vandens formavimosi galimybės, galimi taršos židiniai;
 - 258.6. požeminio vandens hidrocheminė sudėtis, jo korozinio aktyvumo ir agresyvumo betonui įvertinimas.

258.7. Aprašant hidrogeologines sąlygas labai svarbu išanalizuoti ir akcentuoti:

- hidrografinių objektų (grioviai, upeliai, upės, kūdros, šuliniai, tvenkiniai, ežerai, pelkės) gylį ir jų paviršinio vandens lygį tyrinėjimų metu bei aukščiausią lygį pagal geomorfologinius požymius, jeigu yra galimybė, ir gyventojų apklausos duomenis;
- pagal vandeningo sluoksnio grunto spalvą, slūgsojimo sąlygas, duomenis apie šachtinių šulinių vandens lygį, rūšių užliejimo lygį ir analogiškų sąlygų patirties duomenis pateikti galimą aukščiausio požeminio vandens lygio prognozę;
- spūdinio vandens atveju įvertinti, jeigu reikia, ir apskaičiuoti iškasų dugno hidrostatinio pralaužimo galimybę;
- vertinant paviršinio ir požeminio vandens cheminę sudėtį ir korozinio agresyvumo rodiklį betonui, reikia atsižvelgti, kad agresyvumas pralaidų betonui vertinamas pagal paviršinio vandens agresyvumo rodiklius, kadangi jo tėkmės greitis ir poveikis pralaidų konstrukcijoms yra daug kartų intensyvesnis už požeminio vandens įtaką;
- pateikiant ir vertinant požeminio vandens srautus ir išėgą, reikia nurodyti, ar tai neturės įtakos dabartiniams geologiniams procesams (šlaitų pastovumui, nuošliaužoms, nuogriuvoms, užpelkėjimo procesams, sufozijai ir solifliukcijai, karstui ir pan.), reikia apibūdinti kiekvieno proceso mastą ir priežastis bei įvertinti jų įtaką kelio tiesimo darbams ir kelio konstrukcijos pastovumui.

259. Skyriuje „Gruntų sudėtis ir inžineriniai geologiniai sluoksniai“ pateikiami duomenys:

259.1. apie išskirtus gruntų ir (arba) uolienų inžinerinius geologinius sluoksnius, jų geometrinius parametrus visoje kelio trasoje ir atskiruose jos ruožuose;

259.2. inžinerinius geologinius sluoksnius sudarančių gruntų ir (arba) uolienų sudėtį ir fizinę būklę nusakančius rodiklius, vandeningumą, savybių kitimo pobūdį.

PASTABA. Rašant IGG tyrimų ataskaitas, skirtas kelio rekonstravimo projektui rengti, būtina išskirti kelio dangos pagrindo ir sankasos konstrukcijos sluoksniu, kaip atskirus inžinerinius geologinius sluoksnius. Būtina nurodyti ne tik jų storį, bet ir sudarančias medžiagas.

260. Skyriuje „Gruntų fizinės ir mechaninės savybės“ pateikiami lauko darbų ir laboratorinių tyrimų bei tyrimų duomenų apdorojimo rezultatai, skirti kiekvienam išskirtam inžineriniam geologiniam sluoksniui apibūdinti.

PASTABA. Aprašant rekonstruojamų kelių kelio dangos pagrindo ir sankasos konstrukcijos sluoksnius, būtina ne tik nurodyti juos sudarančias medžiagas pagal standarto LST 1331 [11.28] 7 lentelėje nurodytą klasifikaciją, bet ir pateikti jas sudarančių gruntų ir medžiagų granulimetrinę sudėtį, užteršimo smulkiosiomis dulkio, molio dalelėmis ar kitokia pašaline medžiaga lygį, jautrį šalčiui, laidumą vandeniui (esant optimaliam tankiui) ir kitus geotechninius parametrus (tankumą, konsistenciją ir pan.). Papildomai pateikiamas numatomų iškasų grunto Proktoro tankis ir optimalusis drėgnis.

261. Skyriuje „Geologiniai procesai ir reiškiniai“:

261.1. aprašomi visi dabartiniai geologiniai procesai ir reiškiniai (nuošliaužos, nuogriuvos, giluminė ir šoninė erozija, pelkės, karstas), apibūdinamas kiekvieno proceso mastas ir priežastys bei įvertinama jų įtaka kelio ir kitų statinių statybai ir eksploatacijai;

261.2. aprašomos statinių deformacijos ištirtame ir gretutiniuose sklypuose (jei yra);

261.3. aprašomos krantų ir šlaitų tvirtinimų deformacijos (jei yra);

261.4. įvertinamas seisminis aktyvumas (jei numatyta techninėje užduotyje).

262. Skyriuje „Rekonstruojamos ar atnaujinamos (kapitališkai remontuojamos) kelio žemės sankasos ir dangos konstrukcijos arba kelio statinio įvertinimas (jei tyrimai atliekami rengiant rekonstravimo ar kapitalinio remonto projektą)“ pateikiamos žinios:

262.1. bendra žemės sankasos būklė, pažeistų ruožų defektų ir deformacijų apibūdinimas bei jų priežasčių aiškinimas;

262.2. žemės sankasos gruntų sudėtis, sutankinimas ir kiti geotechniniai parametrai, tarp jų žemės

sankasos viršaus (kelio dangos konstrukcijos pagrindo) deformacijos modulio vertės;

262.3. kelio dangos konstrukcijos sluoksnių storis ir granulimetrinė sudėtis;

262.4. žvyro pagrindo ir šalčiui atsparaus sluoksnių sutankinimo ir kiti geotechniniai parametrai, tarp jų deformacijos modulio vertės;

262.5. asfaltbetonio dangos defektai ir jų priežasčių aiškinimas;

262.6. vandens nuleidimo įrenginių (pakelės griovių ir šlaitų drenažo) būklės apibūdinimas.

Jeigu rengiant kelio arba kelio statinio rekonstravimo ar kapitalinio remonto projektą ES ataskaita atskirai nerengiama, tai ES tyrimų duomenys pateikiami šiame skyriuje.

263. Skyriuje „Išvados ir rekomendacijos“ pateikiami svarbiausi tyrimų rezultatai bei projekto rengimo rekomendacijos:

263.1. bendras inžinerinių geologinių ir hidrogeologinių sąlygų įvertinimas;

263.2. ar statybos sklypo inžinerinės geologinės sąlygos tinkamos sumanyto statinio statybai ir naudojimui;

263.3. sklypo inžinerinių geologinių ir hidrogeologinių sąlygų įtaka statinio naudojimui, rekomendacijos dėl iškasų kasimo tvarkos, atsižvelgiant į požeminio vandens srautų kryptis ir savaiminio jų išteikėjimo galimybes;

263.4. geologinės ir hidrogeologinės sandaros įtaka statybos darbams;

263.5. įvertinimas, ar gruntai ir (arba) uolienos tinkami statinio pagrindui bei jų panaudojimas žemės darbuose, gruntų, kaip natūralaus dangos konstrukcijos pagrindo, rekomendacijos dėl rekonstruojamo kelio žemės sankasos viršaus (dangos konstrukcijos pagrindo) sustiprinimo (jeigu reikia);

263.6. įvertinimas, ar iškasų gruntas tinkamas žemės sankasai ir kelio dangos konstrukcijai;

263.7. statinio pagrindo ir pamatų klojimo gylis parinkimas, pamatų, įlaidinių ar atraminių sienų įrengimas, geotechninės kategorijos pakeitimas ar patikslinimas (jei būtina);

263.8. specialios inžinerinės priemonės, esant sudėtingoms hidrogeologinėms ir geologinėms sąlygoms;

263.9. rekomendacijos dėl silpnųjų gruntų panaudojimo kelio sankasos pagrindui galimybių ir sankasos nusėdimo dydžio prognozė;

263.10. kelio tiesimo ir kitų statybos darbų įtakos geologinių procesų aktyvizavimui ar stabilizavimui prognozė;

263.11. kelio komplekso statinių poveikio aplinkai įvertinimas;

263.12. aktyvių nuošliaužų stabilizavimo priemonių rekomendacijos (jei reikia);

263.13. išvados apie techninės užduoties įvykdymą ir rekomendacijos dėl papildomų specialių tyrinėjimų būtinumo.

264. Smulkių objektų tyrinėjimų ataskaitos aiškinamasis raštas gali būti trumpinamas, sujungiant skyrius.

II SKIRSNIS. ATASKAITOS TEKSTINIAI IR GRAFINIAI PRIEDAI

265. Ataskaitos tekstiniuose ir grafiniuose prieduose turi būti:

265.1. techninės užduoties kopija;

265.2. darbų programa (jeigu reikia);

265.3. tyrimų įmonei ir tyrimų subrangovinėms įmonėms Lietuvos geologijos tarnybos išduoto leidimo kopijos;

265.4. ištirto sklypo padėties vietovėje schema;

265.5. topografinis (geodezinis) planas, kuriame pažymėtos lauko darbų tyrimų vietos (gręžimo, geotechninio zondavimo ir kt.), inžinerinių geologinių pjūvių linijos, projektuojamų statinių kontūrai (rekonstruojamų statinių atveju užtenka pateikti detalų išilginį profilį);

265.6. tyrimų gręžinių, kitų lauko darbų tyrimų vietų geodezinių koordinatų LKS-94 ir altitudžių Baltijos aukščių sistemoje žiniaraštis;

265.7. archyvinės ir fondinės medžiagos duomenų apie anksčiau gręžtus gręžinius, geotechninių bandymų vietas planas (jei yra);

265.8. inžineriniai geologiniai tyrimų gręžinių stulpeliai – tyrimų metu sudaryti ir (arba) paimti iš ankstesnių tyrimų ataskaitų;

265.9. inžineriniai geologiniai pjūviai su inžinerinių geologinių sluoksnių ribomis ir hidrogeologiniais duomenimis, tarp jų išilginis kelio trasos inžinerinis geologinis pjūvis, skersiniai iškasų inžineriniai geologiniai pjūviai, vandens pralaidų inžineriniai geologiniai pjūviai, tiltų ir kitų statinių statybos sklypų inžineriniai geologiniai pjūviai;

265.10. pelkių ir silpnųjų gruntų išplitimo vietų planai su pažymėtomis gręžinių vietomis, pjūvių linijomis, durpių ir dumblo izopachtomis ir inžineriniais geologiniais pjūviais;

265.11. geotechninio zondavimo kreivės, bandomųjų apkrovų grafikai, geofizinių tyrimų brėžiniai;

265.12. gruntų ir (arba) uolienu geotechninių savybių tyrimų protokolai;

265.13. požeminio vandens cheminės analizės protokolai;

265.14. kiekvieno inžinerinio geologinio sluoksnio, o kelio konstrukcijos atveju ir kiekvieno dangos pagrindo ir kelio konstrukcijos sluoksnio gruntų ir (arba) uolienu geotechninių parametrų lentelės.

266. Ataskaitos tekstiniuose prieduose vartojami rodikliai, dydžiai, jų žymenys ir matavimo vienetai pateikti Rekomendacijų 9 priede; sutartiniai grafinių priedų ženklai – 10 priede.

III SKIRSNIS. IGG TYRIMŲ ATASKAITOS PATEIKIMAS

267. Už ataskaitoje pateiktų išvadų pagrįstumą atsako IGG tyrimų vadovas. Jis taip pat atsako už subrangovų atliktų tyrimų duomenų kokybę ir tų tyrimų išvadas.

268. IGG tyrimų vadovas turi pasirašyti ataskaitą, jos priedus, aiškinamąjį raštą.

269. Išspausdinta ir įrašyta į skaitmeninę laikmeną ataskaita turi būti pateikta Lietuvos geologijos tarnybai ir užsakovui. Atskirų duomenų rinkmenų rūšys pateiktos Rekomendacijų 11 priede.

Tyrimų ataskaitos duomenys taip pat teikiami ESRI Shape, *gdb ar kito suderinamo formato rinkmenose Lietuvos automobilių kelių direkcijai prie Susisiekimo ministerijos talpinimui į Valstybinės reikšmės kelių informacinę sistemą (LAKIS) (žr. 12 priedą). Teikimo forma turi būti suderinta su Lietuvos automobilių kelių direkcija prie Susisiekimo ministerijos.

270. Tos pačios (ar žemesnės) geotechninės kategorijos statybos sklypo IGG tyrimų ataskaitos duomenys galioja penkerius metus.

271. Jei nuo IGG tyrimų ataskaitos parengimo praėjo daugiau nei penkeri metai ar konstatuojami inžinerinių geologinių sąlygų pokyčiai arba nustatoma, kad ataskaitos duomenys yra nepakankami, privaloma atlikti statybos sklypo papildomus IGG tyrimus.

PROJEKTUOJAMO AUTOMOBILIŲ KELIO INŽINERINIŲ GEOLOGINIŲ IR GEOTECHNINIŲ (IGG) TYRIMŲ TECHNINĖ UŽDUOTIS

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

Projektuojamo kelio (statinio) pavadinimas:

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

Užsakovo ir (arba) projektuotojo duomenys: (pavadinimas, adresas, telefonas, faksas, el. paštas)

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

Statinio paskirtis (pagal STR 1.01.09):

Statinio kategorija:

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

Kelio (statinio) projektavimo specialiosios sąlygos (jei nustatytos)

Duomenys apie projektuojamo kelio (statinio) parametrus:

Numatomi pamatų konstrukcijų variantai

Perduodamos į pagrindą apkrovos ir jų intensyvumas

Kiti parametrai:

1. *Projektuojamos dangos konstrukcijos klasė*

2. *Projektuojamo kelio (statinio) elementai ir būtini inžineriniai geologiniai tyrinėjimai:*

2.1. *Nauja kelio trasa*

(Projektuojamo kelio sankasos pobūdis, iškasos ir jų numatomas gylis ir kt..)

2.2. *Rekonstruojamo (taisomo) kelio žemės sankasa ir vandens pralaidos*

(Išilginio profilio taisymo pobūdis; kelio platinimas, žemės sankasos nusėdimų ir nuošliaužų likvidavimas, vandens pralaidų rekonstravimas bei perstatymas ir kt.)

2.3. *Rekonstruojama arba atnaujinama (kapitališkai remontuojama) dangos konstrukcija*

(Numatomas dangos konstrukcijos stiprinimas ir platinimas. Tyrinėjimų pobūdis: dangos sluoksnių storio matavimas, sluoksnių medžiagų tyrimas, apsauginio šalčiui atsparaus sluoksnio padėties kelkraščiuose nustatymas, dangos deformacijų atsiradimo priežasčių nustatymas ir kt.)

3. *Skirtingo lygio sankryžos, poilsio aikštelės, autobusų stotelių paviljonai, rekonstruojami inžineriniai tinklai*

(Projektuojamų objektų ir tyrinėjimų pobūdis, vandens pralaidos projektuojamo kelio trasoje)

4. *Kiti objektai ir papildomi reikalavimai*

Statyb vietės centro koordinatės (LKS-94): X..... Y

Statybos sklypo ribos ir ribų koordinatės

Numeris	X	Y

Papildomai nustatomi geotechniniai parametrai:

1.
2.
3.

Normatyvinių dokumentų, kuriais vadovaujantis atliekami tyrimai, sąrašas:

1.
2.
3.

Anksčiau sklype atlikti geologiniai tyrimai: (žinios apie anksčiau atliktus inžinerinius geologinius tyrimus ir paskiausius kelio rekonstravimo (taisymo, atnaujinimo) darbus)

1.
2.
3.

Kiti papildomi reikalavimai

.....

.....

.....

Atlikimo terminas.....

Priedai:

1. Kelio trasos planas M 1:10000; M 1:5000; M 1:2000; M 1:1000lap.
2. Kelio planas gyvenamojoje vietovėje M 1:500; M 1:1000.....lap.
3. Projektinis. apytikris kelio išilginis profilis¹⁾.....lap.
4. Scheminiai autobusų sustojimo (automobilių stovėjimo) aikštelių planai²⁾ M 1:500lap.
5. Rekonstruojamo arba atnaujinamo kelio konstrukcijos scheminiai skersiniai pjūviai
M 1:100.....lap.
6. Skirtingo lygio sankryžų schemas²⁾: M 1:500; M 1:1000lap.
7. Kiti brėžiniai
8. Tekstiniai dokumentai.....

¹⁾ Projektuojamo kelio darbo aukščiai, išimtiniais atvejais gali būti nurodomi kelio plane.

²⁾ Projektuojami dangos ir žemės paviršiaus darbo aukščiai, nurodomi planuose

Užsakovas (projekto vadovas).....
V., pavardė, parašas, data

Užduotį gavau (tyrimų įmonės atstovas)
V., pavardė, parašas, data

PROJEKTUOJAMO KELIO STATINIO INŽINERINIŲ GEOLOGINIŲ IR GEOTECHNINIŲ (IGG) TYRIMŲ TECHNINĖ UŽDUOTIS

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

Projektuojamo kelio statinio pavadinimas:

.....

Projektuojamo kelio statinio adresas: (savivaldybė, seniūnija, gyvenvietė ir kita).....

.....

Užsakovo ir (arba) projektuotojo duomenys: (pavadinimas, adresas, telefonas, faksas, el. paštas).....

.....

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

Statinio paskirtis (pagal STR 1.01.09):.....

Statinio kategorija:.....

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

Kelio statinio projektavimo specialiosios sąlygos: (jei nustatytos).....

.....

Duomenys apie projektuojamo kelio statinio parametrus:

Numatomi pamatų konstrukcijų variantai

Perduodamos į pagrindą apkrovos ir jų intensyvumas

Nr.	Kelio statinio pavadinimas	Aukštis, m (aukštų skaičius)	Gabaritai (ilgis, plotis, aukštis), m	Numatomi pamatai		
				tipas	įgilinimas nuo žemės paviršiaus, m	apkrovos ¹⁾

¹⁾ apkrovos į pamatus nurodomos: juostinių – kN/m, stulpinių ir iš plokščių – kN.

Kiti parametrai

.....

Tyrinėjimai trasoms (inžinerinių tinklų pavadinimas ir įgilinimas).....

.....

Statybvietės centro koordinatės (LKS-94): X..... Y

Statybos sklypo ribos ir ribų koordinatės

Numeris	X	Y

Papildomai nustatomi geotechniniai parametrai:

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

Normatyvinių dokumentų, kuriais vadovaujantis atliekami tyrimai, sąrašas:

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

Ankščiau sklype atlikti geologiniai tyrimai:

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

Kiti papildomi reikalavimai

.....

.....

.....

Atlikimo terminas (tarpinis ir galutinis).....

Priedai.....

(grafinių priedų pavadinimai ir mastelis, tekstinių priedų pavadinimai, dokumentų Nr., lapų skaičius)

.....

.....

.....

Užsakovas (projekto vadovas).....

V., pavardė, parašas, data

Užduotį gavau (tyrimų įmonės atstovas)

V., pavardė, parašas, data

**STANDARTŲ LST EN ISO 14688-1 [11.53] IR LST EN ISO 14688-2 [11.54]
GRUNTŲ ŽYMENŲ ATITIKTYS STANDARTUI LST 1331 [11.28]**

1 lentelė. Gruntų žymenų atitiktys

LST EN ISO 14688-(1,2) [11.53], [11.54]	LST 1331 [11.28]
Gr	ŽB, ŽG, ŽP
Sa	SB, SG, SP
siGr	ŽD, ŽD ₀
clGr	ŽM, ŽM ₀
siSa	SD, SD ₀
clSa	SM, SM ₀
Si	DL, DV, DR, OD
Cl	ML, MV, MR, OM

PASTABA: 3 lentelėje pateiktos orientacinės gruntų žymenų atitiktys. Tiksliai standarto LST EN ISO 14688-1 [11.53] grunto žymens atitiktis standarto LST 1331 [11.28] žymeniui nustatoma, įvertinant grunto grupę apibrėžiančius klasifikavimo požymius.

Automobilių kelių inžinerinių
geologinių ir geotechninių bei
statinio tyrimų rekomendacijų
R IGGT 15
4 priedas

GRUNTŲ FIZINIŲ SAVYBIŲ TARPUSAVIO PRIKLAUSOMYBĖ

1 lentelė. Formulės rodiklių sąsajai nustatyti

Rodiklis	ρ_s g/cm^3	ρ g/cm^3	ρ_d g/cm^3	ρ_{sat} g/cm^3	n v. d.	e v. d.	w v. d.	w_{sat} v. d.	w_v v. d.	m v. d.	S_r v. d.
Dalelių tankis ρ_s	$\times$	$\frac{\rho(1+e)}{1+w}$	$\frac{\rho_d}{1-n}$	$\frac{\rho_{sat}(1+e)}{1+w_{sat}}$	$\frac{\rho}{(1+w)(1-n)}$	$\rho_d(1+e)$	$\frac{\rho(1+e)}{1+w}$	$\frac{e}{w_{sat}}$	$\frac{w_v(1+e)}{w}$	$\frac{\rho_d}{m}$	$\frac{e \cdot S_r}{w}$
Grunto tankis ρ	$\frac{\rho(1+w)}{1+e}$	$\times$	$\rho_d(1+w)$	$\frac{\rho_{sat}(1+w)}{1+w_{sat}}$	$\rho_s(1+w)(1-n)$	$\frac{\rho_s+e \cdot S_r}{1+e}$	$\rho_d(1+w)$	—	$\rho_d + w_v$	$\rho_s(1+w)m$	$\frac{n(1+w)S_r}{w}$
Sauso grunto tankis ρ_d	$\rho_s(1-n)$	$\frac{\rho}{1+w}$	$\times$	$\frac{\rho_{sat}}{1+w_{sat}}$	$\rho_s(1-n)$	$\frac{\rho_s}{1+e}$	$\frac{\rho}{1+w}$	$\frac{n}{w_{sat}}$	$\rho - w_v$	$m \cdot \rho_s$	$\frac{e \cdot S_r}{w(1+e)}$
Prisotinto grunto tankis ρ_{sat}	$\frac{\rho_s(1+w_{sat})}{1+e}$	$\frac{\rho(1+w_{sat})}{1+w}$	$\rho_d(1+\frac{e}{\rho_s})$	$\times$	$\rho_s(1-n)+n$	$\frac{\rho_s+e}{1+e}$	$\rho_d(1+w_{sat})$	$\frac{\rho_s(1+w_{sat})}{1+w_{sat}\rho_s}$	$\frac{w_v(1+w_{sat})}{w}$	$\rho_s(1+w_{sat})m$	—
Poringumas n	$\frac{\rho_s-\rho_d}{\rho_s}$	$1-\frac{\rho}{\rho_s(1+w)}$	$1-\frac{\rho_d}{\rho_s}$	$\frac{\rho_s-\rho_{sat}}{\rho_s-1}$	$\times$	$\frac{e}{1+e}$	$1-\frac{\rho}{\rho_s(1+w)}$	$w_{sat} \cdot \rho_d$	$\frac{w_v}{S_r}$	$1-m$	$\frac{w \cdot \rho_d}{S_r}$
Poringumo koeficientas e	$\frac{\rho_s-\rho_d}{\rho_d}$	$\frac{\rho_s(1+w)}{\rho}-1$	$\frac{\rho_s-1}{\rho_d}$	$\frac{\rho_s-\rho_{sat}}{\rho_{sat}-1}$	$\frac{n}{1-n}$	$\times$	$\frac{w \cdot \rho_s}{S_r}$	$w_{sat} \cdot \rho_s$	$\frac{w_v}{S_r-w_v}$	$\frac{1-m}{m}$	$\frac{w \cdot \rho_s}{S_r}$
Gamtinis drėgnis w	$\frac{\rho_s+e \cdot S_r}{\rho_s}-1$	$\frac{\rho}{\rho_d}-1$	$\frac{\rho-\rho_d}{\rho_d}$	—	$\frac{\rho}{\rho_s(1-n)}-1$	$\frac{\rho(1+e)}{\rho_s}-1$	$\times$	$w_{sat} \cdot S_r$	$\frac{w_v}{\rho_d}$	$\frac{\rho}{m \cdot \rho_s}-1$	$\frac{e \cdot S_r}{\rho_s}$
Soties drėgnis w_{sat}	$\frac{\rho_s-\rho_d}{\rho_s \cdot \rho_d}$	$1-\frac{\rho_{sat}}{\frac{\rho_s}{\rho_{sat}}-1}$	$\frac{\rho_{sat}-\rho_d}{\rho_d}$	$\frac{n}{\rho_{sat}-n}$	$\frac{n}{\rho_d}$	$\frac{e}{\rho_s}$	$\frac{w}{S_r}$	$\times$	$\frac{w \cdot \rho_{sat}-w_v}{w_v}$	$\frac{1-m}{m \cdot \rho_s}$	$\frac{w}{S_r}$

Rodiklis	ρ_s	ρ	ρ_d	ρ_{sat}	n	e	w	w_{sat}	w_v	m	S_r	
	g/cm^3	g/cm^3	g/cm^3	g/cm^3	v. d.	v. d.	v. d.	v. d.	v. d.	v. d.	v. d.	
Tūrinis drėgnis	w_v	$\frac{w \cdot \rho_s}{1 + e}$	$\frac{w \cdot \rho}{1 + w}$	$\rho - \rho_d$	—	$n \cdot S_r$	$\frac{w \cdot \rho_s}{1 + e}$	$w \cdot \rho_d$	—	$\times$	$S_r(1 - m)$	$n \cdot S_r$
Skeletingumas	m	$\frac{\rho_d}{\rho_s}$	$\frac{\rho}{\rho_s(1 + w)}$	$\frac{\rho_d}{\rho_s}$	$\frac{\rho_{sat}}{\rho_s(1 + w_{sat})}$	$1 - n$	$\frac{1}{1 + e}$	$\frac{\rho_d(1 + w)}{\rho(1 + e)}$	$\frac{1}{1 + w_{sat} \rho_s}$	$1 - \frac{w_v}{S_r}$	$\times$	$\frac{w \cdot \rho_d}{e \cdot S_r}$
Drėgnumo laipsnis	S_r	$\frac{w \cdot \rho_s}{e}$	$\frac{\rho - \rho_d}{n}$	$\frac{w \cdot \rho_d}{n}$	—	$\frac{w(1 - n) \rho_s}{n}$	$\frac{w(1 + e) \rho_d}{e}$	$\frac{w \cdot \rho}{n(1 + w)}$	$\frac{w}{w_{sat}}$	$\frac{w_v}{n}$	$\frac{m \cdot w \cdot \rho_s}{1 - m}$	$\times$

PASTABA: Šiose priklausomybėse porų vandens tankis ρ_w laikomas lygiu 1 g/cm^3 ir į jas neįrašomas, neatsižvelgiant į dimensijų lygybės principą

DEFORMACIJŲ MODULIO E_0 VERČIŲ SKAIČIAVIMAS PAGAL KŪGINĮ STIPRĮ q_c

1. Piltinio, netankinto grunto ir durpių:

$$E_o = q_c \quad (1)$$

2. Puraus smėlio:

$$E_o = 1,5 q_c \quad (2)$$

3. Vidutinio tankumo ir tankaus smėlio:

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

4. Molio be priemaišų (Cl) grunto:

$$E_o = 10 q_c \quad (4)$$

5. Visiems kitiems nemoreniniams smulkiesiems gruntams:

$$E_o = 5 q_c \quad (5)$$

6. Moreniniams smulkiesiems gruntams (smėlingo dulkingo arba dulkingo molio):

kai $q_c < 2,5 \text{ MN/m}^2$, MPa,

$$E_o = 10 q_c; \quad (6)$$

kai $q_c > 2,5 \text{ MN/m}^2$, MPa,

$$E_o = 12 q_c^{0,8} \quad (7)$$

STATINIO IR DINAMINIO ZONDAVIMO RODIKLIŲ TARPUSAVIO SĄSAJOS

1. Kūginio stiprio (statinio zondavimo rodiklis) ir smūgių skaičiaus (dinaminio zondavimo rodiklis) koreliacinė priklausomybė:

$$q_c = \alpha_x \cdot N_x \quad (1)$$

Čia: q_c – grunto kūginis stipris;

α_x – kūginio stiprio ir smūgių skaičiaus santykis;

N_x – smūgių skaičius;

indeksas $_x$ – dinaminio zondo tipo pavadinimas (DPL, DPSH–A ir kt.).

2. Lygtis galioja tuo atveju, kai smūgių skaičius (N_x) yra skaičiuotas, kai zondavimo gylis 20 cm. Kai smūgių skaičius skaičiuotas, kai zondavimo gylis 10 cm, reikia įtraukti pataisą:

$$q_c = 2 \cdot \alpha_{DPL} \cdot N_{10DPL} \quad (2)$$

Čia: α_{DPL} – DPL smūgių skaičiaus ir kūginio stiprio santykis;

N_{10DPL} – DPL smūgių skaičius.

3. Kūginio stiprio ir smūgių skaičiaus santykis (α_x) priklauso nuo zondavimo gylio ir rupiuose gruntuose (DPL atveju ir smulkiuose) kinta polinominės kubinės (1), kvadratinės (3) ar tiesinės (3) lygčių ribose. Ypač sunkaus dinaminio zondo (DPSH) rodiklio (N_x) ir statinio zondo rodiklio (q_c) ryšys smulkiame glacigeniniame grunte aprašomas per santykį (α_x), kuris priklauso nuo gylio, kinta laipsninės (4), eksponentinės (5) ir logaritminės (6) lygčių ribose.

$$\alpha_x = C_1 + C_2 \cdot h + C_3 \cdot h^2 + C_4 \cdot h^3 \quad (3)$$

$$\alpha_x = C_1 + C_2 \cdot h + C_3 \cdot h^2 \quad (4)$$

$$\alpha_x = \pm C_3 \cdot h \pm C_4 \quad (5)$$

$$\alpha_x = a \cdot h^{\pm n} \quad (6)$$

$$\alpha_x = a \cdot e^{\pm b h} \quad (7)$$

$$\alpha_x = \pm d \cdot \ln(h) \pm c \quad (8)$$

Čia: C_1 , C_2 , C_3 ir C_4 – trinarės (formulė (3), kvadratinės (formulė (4) ir tiesinės (formulė (5) lygčių konstantos;

a ir b – lygčių (6) ir (7) konstantos;

n – lygčių (6) ir (7) eksponentės;

d ir c – logaritminės lygties (8) konstanta;

h – gylis metrais, kuriame nustatoma santykio (α_x) vertė.

4. Visų lygčių konstantos ir eksponentės pateiktos 1, 2 ir 3 lentelėse.

5. DPSH–A ir DPSH–B smūgių skaičiaus tarpusavio koreliacinė priklausomybė:

$$N_{20DPSH-A} = 0.83 \cdot N_{20DPSH-B} \quad (9)$$

[illegible]

Gruntas	Konstantos				Koreliacijos koeficientas R , vieneto dalys	Pastabos
	C_1	C_2	C_3	C_4		
siSa	-	-0,0005	-0,0184	1,0934	0,99	Tinka tik rupaus grunto sluoksniams, kurių nedengia smulkus (rišlus) gruntas
FSa MSa	-	-0,0015	0,00194	0,9352	0,93	Tinka tik rupaus grunto sluoksniams, kurių nedengia smulkus (rišlus) gruntas
CSa; GrSa	0,0014 -	-0,0332 -	0,20 -0,028	0,82 1,18	0,91	Galioja iki 12,0 m gylio galioja nuo 12,0 m gylio
rupus ir smulkus gruntas	-	-	-0,015	0,663	0,81	Galioja, kai rupaus grunto sluoksnius dengia rišlus gruntas

PASTABA. Lentelėje pateikti duomenys galioja, jei dinaminio zondavimo metu smūgių skaičius buvo skaičiuojamas kas 20 cm (N_{20})

3 lentelė. Polinominių (6), (7), (8) lygčių konstantų ir eksponentių vertės, kai zonuota DPSH–A zonu smulkiuosiuose gruntuose

Gruntas	Konstantos ir eksponentės					Koreliacijos koeficientas R , vieneto dalys	Kūginis stipris q_c , MN/m ² , MPa
	a	b	c	d	n		
sasiCl (moreninis)	0,3238	-0,2045	-	-	-	0,92	$q_c \leq 1,5$
	0,277	-	-	-	-0,63	0,93	$1,5 < q_c \leq 2,0$
	0,4216	-	-	-	-0,6	0,91	$2,0 < q_c \leq 4,0$
	0,72	-	-	-	-0,6	0,94	$q_c > 4,0$
saciSi (moreninis)	0,4	-	-	-	-0,55	0,80	$q_c \leq 3,0$
	1,0	-	-	-	-0,8	0,80	$3,0 < q_c \leq 8,0$
	2,3	-	-	-	-0,8	0,84	$q_c > 8,0$
Cl	0,25	-	-	-	-0,7 iki 11,0 m gylio	0,60	$q_c < 3,0$
	1380,0				-3,6 nuo 11,0 m gylio		
	0,36	-	-	-	-0,2 iki 11,0 m gylio	0,77	$3,0 \leq q_c \leq 5,0$
	811,0				-3,32 nuo 11,0 m gylio		
	0,45	-	-	-	-0,2 iki 11,0 m gylio	0,92	$q_c > 5,0$
	200,0				-2,7 nuo 11,0 m gylio		
Si	2,0	-	-	-	-0,9	0,82	$q_c \leq 10,0$
	3,0	-	-	-	-0,9		$10,0 < q_c \leq 20,0$
	4,0	-	-	-	-0,9		$q_c > 20,0$
sasiCl	-	-	0,34	-0,09	-	0,85	$q_c < 3,0$
	-	-	0,65	-0,18	-		$3,0 \leq q_c < 5,0$
	-	-	0,97	-0,27	-		$q_c \geq 5,0$

PASTABA. Lentelėje pateikti duomenys galioja, jei dinaminio zondavimo metu smūgių skaičius buvo skaičiuojamas kas 20 cm (N_{20}).

GEOTECHNINIŲ RODIKLIŲ PRIKLAUSOMYBĖ

I. Rodiklių vertės, naudojamos pagal LST EN 1997-2 [11.41]

1 lentelė. Kvarcinio ir laukošpatinio smėlio efektyviojo vidinės trinties kampo φ' ir Jungo tamprumo modulio drenuojant E išvestinių verčių priklausomybė nuo smėlio tankumo ir kūginio stiprio q_c

Smėlio tankumo laipsnis	Kūginis stipris q_c (pagal CPT), MN/m ² , MPa	Efektyvusis vidinės trinties kampas ¹⁾ φ' , laipsniais	Deformacijų modulis ²⁾ E (Jungo modulis), MPa
Labai purus	0,0–2,5	29–32	< 10
Purus	2,5–5,0	32–35	10–20
Vidutinio tankumo	5,0–10,0	35–37	20–30
Tankus	10,0–20,0	37–40	30–60
Labai tankus	> 20,0	40–42	60–90

¹⁾ Pateiktos vertės tinka smėliui. Esant dulkingiems gruntams šios vertės turėtų būti sumažinamos 3°, esant žvyriui – 2° padidinamos.

²⁾ E yra stygos metodu nustatytas deformacijų modulis, priklausantis nuo laiko ir įtempio. Modulio drenuojant vertės atitinka 10 metų nusėdimo dydį. Jis buvo nustatytas laikant, kad vertikaliajo įtempio išsisklaidymo santykis yra apytiksliai 2 : 1.

PASTABA. Kai kurie tyrėjai teigia, kad šios vertės gali būti 50 % mažesnės, kai yra dulquio gruntas, ir 50 % didesnės, kai yra žvyras. Perkonsoliduoto rupaus grunto modulis gali būti daug didesnis. Kai skaičiuojant nusėdimo dydį gamtinis slėgis yra 2/3 didesnis už projekcinį slėgį, esant ribiniam saugos būviui, modulio vertę reikėtų sumažinti 50 % lentelėje nurodytos vertės dydžio.

II. Rodiklių vertės, naudotos iki 2004 metu

2 lentelė. Molio (išskyrus moreninį ir limnoglacialinį) deformacijų modulio E_0 , sankibos c ir vidinės trinties kampo φ priklausomybė nuo kūginio stiprio q_c

Kūginis stipris q_c , MN/m ² , MPa	Deformacijų modulis E_0 , MPa	Suminė sankiba c , kPa (kN/m ²)	Vidinės trinties kampas φ , laipsniais
1	7	24	17
2	14	36	19
3	21	47	22
4	28	58	24
5	35	70	25
6	42	82	28

Automobilių kelių inžinerinių
geologinių ir geotechninių bei
statinio tyrimų rekomendacijų
R IGGT 15
7 priedo tęsinys

3 lentelė. Smėlio deformacijų modulio E_0 priklausomybė nuo dinaminio kūginio stiprio q_d

Smėlio genetinis tipas; vyraujančių dalelių dydžiai	Dinaminis kūginis stipris q_d , MN/m ² , MPa					
	2	3,5	7	11	14	17,5
	Deformacijų modulis E_0 , MPa					
Aliuvinis ir fliuvioglacialinis	13	18	30	43	53	64
Kitoks: stambus ir vidutinio stambumo	18	24	37	47	53	58
smulkus	13	18	29	35	40	45
dulkingas	8	13	22	28	32	35

4 lentelė. Smėlio vidinės trinties kampo ϕ priklausomybė nuo dinaminio kūginio stiprio q_d

Dinaminis kūginis stipris q_d , MN/m ² , MPa	Smėlio vidinės trinties kampas ϕ pagal vyraujančių dalelių dydį		
	stambaus ir vidutinio ϕ laipsniais	smulkaus ϕ , laipsniais	dulkingo ϕ , laipsniais
2,0	30	28	26
3,5	33	30	28
7,0	36	33	30
11,0	38	35	32
14,0	40	37	34
17,5	41	38	35

Automobilių kelių inžinerinių
geologinių ir geotechninių bei
statinio tyrimų rekomendacijų
R IGGT 15
7 priedo tęsinys

III. Rodiklių vertės, naudotos pagal Europos Sąjungos šalių standartus

5 lentelė. Rupiųjų gruntų savybių rodiklių skaičiuojamosios vertės

Grunto rūšis	Grunto žymuo pagal LST 1331 [11.28]	Eilutė	Grunto tankumas	Tankis		Vidinės trinties kampas φ , laipsniais
				Drėgno grunto ρ , $\text{Mg} \cdot \text{m}^{-3}$	Prisotinto vandens grunto ρ_{sat} $\text{Mg} \cdot \text{m}^{-3}$	
Blogos sanklodos žvyringas smėlis, mažai dulkingas smėlis	SB, SD, kai $C_u < 6$	1	Purus	1,7	1,9	30
		2	Vidutinio tankumo	1,8	2,0	32,5
		3	Tankus	1,9	2,1	35
Blogos sanklodos žvyras, gargždas, akmenys su maža smėlio priemaiša	ŽB	4	Purus	1,7	1,9	32,5
		5	Vidutinio tankumo	1,8	2,0	35
		6	Tankus	1,9	2,1	37,5
Geros arba periodinės sanklodos žvyringas smėlis ir žvyras, mažai dulkingas žvyringas smėlis	SG, SP ir ŽG, ŽP, kai $6 < C_u \leq 15$, SD	7	Purus	1,8	2,0	30
		8	Vidutinio tankumo	1,9	2,1	32,5
		9	Tankus	2,0	2,2	35
Geros arba periodinės sanklodos žvyringas smėlis ir žvyras, mažai dulkingas žvyringas smėlis ir žvyras	SG, SP ir ŽG, ŽP, kai $C_u > 15$, SD ir ŽD	10	Purus	1,8	2,0	30
		11	Vidutinio tankumo	2,0	2,2	32,5
		12	Tankus	2,2	2,4	35

¹⁾ Purus $0,15 < I_D \leq 0,35$; vidutinio tankumo $0,35 < I_D \leq 0,65$; tankus $0,65 < I_D \leq 0,85$.
PASTABA. Šios rodiklių vertės gali būti taikomos ne tik natūraliems, bet ir supiltiems gruntams. Jeigu nėra duomenų apie tankumą, nustatant leistiną slėgį į gruntą, priimama puros tankumo būklė, o nustatant geostatines apkrovas – vidutinio tankumo būklė. Didesnę negu vidutinio tankumo būklę galima priimti tik atlikus specialius tyrimus, pvz., statinį arba dinaminį zondavimą. 1–9 eilutėse pateiktos vertės nugalintoms dalelėms; jeigu vyrauja kampuotos dalelės, vidaus trinties kampas padidinamas $2,5^\circ$.

Automobilių kelių inžinerinių
geologinių ir geotechninių bei
statinio tyrimų rekomendacijų
R IGGT 15
7 priedo pabaiga

6 lentelė. Rišliųjų, su organinėmis priemaišomis ir organinių gruntų savybių rodikliai

Grunto rūšis	Žymuo pagal LST 1331 [11.28]	Eilutė	Konsistencija ¹	Tankis ρ , $\text{Mg} \cdot \text{m}^{-3}$	Vidinės trinties kampas φ , laipsniais	Efektyvioji sankiba c , $\text{kPa} (\text{kN/m}^2)$	Nedrenuotoji sankiba c_u , $\text{kPa} (\text{kN/m}^2)$
Didelio plastiškumo ($w_L > 50 \%$) neorganiniai smulkieji gruntai	MR	1	Standi	1,8	17,5	0	15
		2	Pusiau kieta	1,9	17,5	10	35
		3	Kieta	2,0	17,5	25	75
Vidutinio plastiškumo ($50 \% \geq w_L \geq 35 \%$) neorganiniai smulkieji gruntai	MV ir DV	4	Standi	1,9	22,5	0	5
		5	Pusiau kieta	1,95	22,5	5	25
		6	Kieta	2,05	22,5	10	60
Mažo plastiškumo ($w_L < 35\%$) neorganiniai smulkieji gruntai	ML ir DL	7	Standi	2,0	27,5	0	0
		8	Pusiau kieta	2,05	27,5	2	15
		9	Kieta	2,10	27,5	5	40
Organinis molis, organinis dulkis Smulkieji gruntai su organinėmis priemaišomis	OM ir OD	10	Standi	1,4	15,0	0	10
		11	Pusiau kieta	1,7	15,0	0	20
Nekonsoliduotos durpės	HN ir HU	12		1,1	15,0	2	10
Mažai ir vidutiniškai konsoliduotos durpės	HN ir HU	13		1,3	15,0	5	20

¹⁾ kietai plastiška $0,5 > I_L \geq 0,25$; pusiau kieta $0,25 > I_L \geq 0$; kieta $I_L < 0$.

I_L – takumo rodiklis

PASTABA. Šios rodiklių vertės gali būti taikomos natūraliems konsoliduotiems gruntams. Supiltiems rišliams gruntams galima taikyti tik tuo atveju, jeigu jie yra sutankinti iki tankumo, ne mažesnio kaip 95 % Proktoro tankio, tačiau jų efektyvioji sankiba priimama $c' = 0$ ir bendroji nedrenuotoji sankiba – $c_u = 0$.

Moreninio priemolio ir priemolio, kurio sudėtyje yra ir molio, ir žvirgždo dalelių imtinai, tankio vertės padidinamos $0,1 \text{ Mg} \cdot \text{m}^{-3}$.

Priimama tik bendroji nekonsoliduotiems gruntams nedrenuotoji grunto sankiba c_u , o nedrenuotosios vidinės trinties kampas priimamas $\varphi_u = 0$.

SILPNŲJŲ GRUNTŲ SAVYBIŲ RODIKLIŲ VERTĖS, NAUDOTOS IKI 2004 METŲ

1 lentelė. Sapropelio fizinių ir mechaninių savybių rodiklių orientacinės vertės

Slūgsojimo sąlygos	Sapropelio rūšis	Atmaina	Medžiagų kiekis, procentais		Drėgnis w , vieneto dalys ir vienetai	Dalelių tankis, $Mg \cdot m^{-3}$	Poringumo koeficientas e , vieneto dalys ir vienetai	Deformacijų modulis E_0 MPa (kai ribinė horizontalioji apkrova $p = 0,05$) MPa	Kerpamasis stipris (lauko sparnuote) C_{tv} (kai vidinės trinties kampas $\varphi = 0^0$)
			Organinės medžiagos kiekis I_{om}	$CaCO_3$ kiekis					
Nesutankintos ežerų po vandeniu	Mineralinis	Karbonatinis	10–30	30	2–4,5	2,0–2,3	5–9	0,23–0,5	4–6
		Titnaginis	10–30	30	1,5–3	2–2,5	9–12	0,3–0,6	4–5
	Vidutiniškai mineralinis	Karbonatinis	30–50	30	4,5–6	1,8–2,0	9–12	0,1–0,25	2–3
		Titnaginis	30–50	30	3–6	1,8–2,0	9–12	0,15–0,3	3–4
	Mažai mineralinis	Detritinis	50	30	6–20	1,4–1,8	12–25	0,03–0,1	2
Pelkių po durpėmis	Mineralinis	Karbonatinis	10–30	30	1,5–3	2,0–2,3	4–9	0,4–0,6	12–18
		Titnaginis	10–30	30	1,2–3,7	2,3–2,5	9–12	0,5–0,8	10–13
	Vidutiniškai mineralinis	Karbonatinis	30–50	30	3–6	1,8–2	9–12	0,25–0,4	8–12
		Titnaginis	30–50	30	3,7–6	1,8–2,3	8–12	0,3–0,5	7–13
	Mažai mineralinis	Durpinis	80	10	9–12	1,4–1,6	16–20	0,1–0,25	12–13
		Detritinis	50–80	30	6–9	1,6–1,8	12–16	0,25–0,1	13–20
Sutankintos ežerų ir pelkių po mineralinėmis sąnašomis	Mineralinis	Karbonatinis	10–30	30	0,8–1,8	2–2,3	1,7–3,7	0,7–1,2	15–25
		Titnaginis	10–30	30	0,5–1,5	2,5–2	1,4–3,1	1–2	10–20
	Vidutiniškai mineralinis	Karbonatinis	30–50	30	1,8–2,5	1,8–2	3,7–5,0	0,4–0,7	10–20
		Titnaginis	30–50	30	1,5–2	1,5–1,8	3–4	0,4–1,0	10–20
	Mažai mineralinis	Detritinis	50	30	1,5–3	1,4–1,8	4–6	0,3–0,5	0–20

2 lentelė. Nekonsoliduotų durpių rodiklių verčių priklausomybė nuo susiskaidymo laipsnio R

Rodiklis	Žymuo	Matavimo vienetas	Durpių pagal pelkių tipą susiskaidymo laipsnis R , procentais						
			aukštapelkių				žemapelkių		
			5–20	20–30	30–40	> 40	5–25	25–40	> 40
Soties drėgnis	w_{sat}	Vienetas ir vieneto dalys	14,5	12,5	11,8	10,0	11,5	7,5	5,8
Dalelių tankis	ρ_s	$Mg \cdot m^{-3}$	1,62	1,56	1,49	1,40	1,58	1,51	1,5
Prisotinto grunto deformacijų modulis	E	MPa	0,11	0,15	0,23	0,25	0,15	0,24	0,31
Šoninio slėgio koeficientas	K_0	vieneto dalys	0,12	0,19	0,28	0,35	0,22	0,43	0,50
Konsolidacijos koeficientas	c_v	$m^2/metai$	10	5	2	1	5	2	1

3 lentelė. Konsoliduotų durpių rodiklių verčių priklausomybė nuo susiskaidymo laipsnio R

Rodikliai	Žymuo	Matavimo vienetas	Durpių susiskaidymo laipsnis R , procentais		
			20–30	31–40	41–60
Durpių tankis	ρ	$Mg \cdot m^{-3}$	1,0	1,05	1,2
Dalelių tankis	ρ_s	$Mg \cdot m^{-3}$	1,5	1,60	1,80
Gamtinis drėgnis	w	Vienetai	3,0	2,2	1,7
Poringumo koeficientas	e	Vienetai	5,5	4,0	3,0
Vidinės trinties kampas	φ	Laipsniai	22	12	10
Sankiba	c	kPa	20	25	30
Deformacijų modulis	E	MPa	1,1	2,0	3,0
Šoninio slėgio koeficientas	K_0	Vienetai	0,24	0,28	0,32

Automobilių kelių inžinerinių
geologinių ir geotechninių bei
statinio tyrimų rekomendacijų
R IGGT 15
8 priedo pabaiga

4 lentelė. Smulkiųjų gruntų su organinės medžiagos priemaišomis savybių sąsaja su takumo rodikliu I_L , organinės medžiagos kiekiu I_{om} poringumo koeficientu e

Takumo rodiklis I_L , vienetai	Rodikliai			Organinės medžiagos kiekis I_{om} , vienetai							
				$0,05 < I_{om} \leq 0,10$				$0,10 < I_{om} \leq 0,25$			
	Pavadinimas	Žymuo	Matavimo vienetas	Poringumo koeficientas e , vienetai							
				0,65	0,75	0,85	0,95	1,05	1,15	1,25	1,35
$0 \leq I_L \leq 0,25$	Tampros modulis	E_0	MPa	13,5	12	11	10	8,5	8	7	5,5
	Vidinės trinties kampas	φ°	Laipsniai	21	21	20	16	15	—	—	—
	Suminė sankiba	c	kPa	29	33	37	45	48	—	—	—
$0,25 < I_L \leq 0,5$	Tampros modulis	E	MPa	11	10	8,5	7,5	7	6	5,5	5
	Vidinės trinties kampas	φ	Laipsniai	21	21	20	17	17	16	15	13
	Suminė sankiba	c	kPa	21	22	24	31	33	36	39	42
$0,5 < I_L \leq 0,75$	Tampros modulis	E_0	MPa	8,5	7	6,5	5,5	5	5	4,5	4
	Vidinės trinties kampas	φ°	Laipsniai	21	21	21	18	18	17	16	15
	Suminė sankiba	c	kPa	18	19	19	21	23	24	26	28
$0,75 < I_L \leq 1,00$	Tampros modulis	E_0	MPa	6	5	4,5	4,2	3	3	3	—
	Vidinės trinties kampas	φ	Laipsniai	—	—	—	18	18	18	17	—
	Suminė sankiba	c	kPa	—	—	—	15	16	17	18	—

INŽINERINIŲ GEOLOGINIŲ IR GEOTECHNINIŲ (IGG) TYRIMŲ ATASKAITOSE VARTOJAMI RODIKLIAI, DYDŽIAI, JŲ ŽYMENYS IR MATAVIMO VIENETAS

Grunto tankumą ir sunkumą apibūdinantys rodikliai

ρ_s – kietų dalelių (masės) tankis, Mg /m³
 ρ, ρ_n – gamtinis (masės) tankis, Mg /m³
 ρ_d – sauso grunto tankis, Mg /m³
 ρ_{dmin} – mažiausias sauso grunto tankis, Mg /m³
 ρ_{dmax} – didžiausias sauso grunto tankis, Mg /m³
 ρ_r – liekaninis tankis, Mg /m³
 ρ_{sat} – prisotinto (įsotinto) grunto tankis, Mg /m³
 ρ_{Pr} – Proktoro tankis, Mg /m³
 ρ_{modPr} – modifikuoto Proktoro tankis, Mg /m³
 γ, γ_n – savitasis sunkis, kN /m³
 γ', γ_{sb} – sunkis vandenyje (efektyvusis sunkis), kN /m³
 γ_w – porų vandens savitasis sunkis, kN /m³

Grunto drėgnumą apibūdinantys rodikliai

w, w_n – gamtinis drėgnis (natūralusis drėgnis), vieneto dalis ar vienetas arba procentas
 w_v – tūrinis drėgnis, vieneto dalis ar vienetas arba procentas
 w_r – liekaninis drėgnis, vieneto dalis ar vienetas arba procentas
 w_{sat} – soties drėgnis, vieneto dalis ar vienetas arba procentas
 w_{opt} – optimalusis drėgnis, vieneto dalis ar vienetas arba procentas
 S_r – soties laipsnis, vienetas

Gruntų poringumą apibūdinantys rodikliai

e, e_n – poringumo koeficientas, gamtinio poringumo koeficientas, vieneto dalis ar vienetas arba procentas
 e_o – pradinio poringumo koeficientas,
 e_{n+1} – pusiausvyrinio poringumo koeficientas, vieneto dalis ar vienetas arba procentas
 e_{max} – didžiausio poringumo koeficientas, vieneto dalis ar vienetas arba procentas
 e_{min} – mažiausio poringumo koeficientas, vieneto dalis ar vienetas arba procentas
 n – poringumo rodiklis, vieneto dalis ar vienetas arba procentas

Grunto plastiškumą apibūdinantys rodikliai

w_L – takumo drėgnis (drėgnis takumo riboje), vieneto dalis ar vienetas arba procentas
 w_L^c – Kazagrandės takumo drėgnis vieneto dalis ar vienetas arba procentas
 w_L^s – takumo drėgnis, bandant britiškuoju kūgiu, vieneto dalis ar vienetas arba procentas
 w_p – plastiškumo drėgnis kočiojant, vieneto dalis ar vienetas arba procentas

I_p – plastiškumo rodiklis (plastiškumo tarpsnis, plastinės būklės tarpsnis), vieneto dalis ar vienetas arba procentas

Automobilių kelių inžinerinių
geologinių ir geotechninių bei
statinio tyrimų rekomendacijų
R IGGT 15
9 priedo tęsinys

Grunto konsistenciją apibūdinantys rodikliai

R_{pn} – penetracijos rodiklis, kN/m^2

I_L – takumo rodiklis, vieneto dalis ar vienetas

I_c – konsistencijos rodiklis, vieneto dalis ar vienetas

Grunto sandaros kompaktiškumą apibūdinantys rodikliai

I_D – tankumo (sandaros tankumo) rodiklis, vieneto dalis ar vienetas

I_{Pr} – Proktoro tankumo rodiklis, vieneto dalis ar vienetas

K_d – sutankėjimo rodiklis, vieneto dalis ar vienetas

CBR – kaliforniškas pagrindo stipris, vieneto dalis ar vienetas

Fizikiniai ir mechaniniai dydžiai

M – masė, kg, Mg

F – jėga, kN, MN

F_g – sunkis, kN, MN

W – svoris, kN, MN

P – slėgis, kPa, MPa

σ – statmenasis įtempis, kPa, MPa

σ_1 ; σ_2 ; σ_3 – svarbiausieji įtempiai, kPa, MPa

σ' – efektyvusis statmenasis įtempis, kPa, MPa

τ – šlyties įtempis, kPa, MPa

τ' – efektyvusis šlyties įtempis, kPa, MPa

u – neutralusis slėgis (porų vandens slėgis), kPa, MPa

Δu – perteklinis porų vandens slėgis, kPa, MPa

ε – ilginė (santykinė) deformacija, vieneto dalis ar vienetas

Δs , Δh – sąslūgis, mm, cm

s – nuosėdis, mm, cm

Grunto standumą apibūdinantys rodikliai

E , E_Y – tampros modulis (Jungo modulis), MPa

E_s – standumo modulis, MPa

G – šlyties modulis (Kulono modulis), MPa

K – spūdos modulis, MPa

μ – Puasono santykis, vieneto dalis ar vienetas

ν – Puasono skaičius, vieneto dalis ar vienetas

Grunto spūdumą apibūdinantys rodikliai

E_o – deformacijų modulis (visuminės deformacijos modulis), MPa

E_m – (drenuoto grunto) deformacijų modulis, MPa

E_{PLT} – (bandomųjų apkrovimų) deformacijų modulis, MPa

E_{oed} – odometrinis (kompresinis) deformacijų modulis, MPa

E_{LMT} – dilatometrinis deformacijų modulis, MPa

a_v – spūdos koeficientas (kompresijos koeficientas), MPa⁻¹

Automobilių kelių inžinerinių
geologinių ir geotechninių bei
statinio tyrimų rekomendacijų
R IGGT 15
9 priedo tęsinys

m_v – tūrinės spūdos koeficientas, MPa^{-1}
 C_c – kompresijos rodiklis, vieneto dalis ar vienetas
 c_v – konsolidacijos koeficientas, m^2/s
 U_t – konsolidacijos laipsnis, vieneto dalis ar vienetas

Grunto stiprumą apibūdinantys rodikliai

σ_c, q_u – gniuždomasis stipris, kPa, MPa
 σ_t – tempiamasis stipris, kPa, MPa
 σ_{cf} – irsmo gniuždomasis stipris, kPa, MPa
 σ_{tf} – irsmo tempiamasis stipris, kPa, MPa
 σ_{cr} – užribinis gniuždomasis stipris, kPa, MPa
 σ_{tr} – užribinis Karneiros stipris, kPa, MPa
 τ_f – irsmo kerpamasis stipris (stiprumas kerpant), kPa, MPa
 τ' – efektyvusis kerpamasis stipris, kPa, MPa

τ_r – slysmo stipris, kPa, MPa

τ'_f – efektyvusis irsmo stipris, kPa, MPa

τ'_r – efektyvusis slysmo stipris, kPa, MPa

c – suminė sankiba (sankiba), kPa, MPa

c_c – tariamoji sankiba, kPa, MPa

c_u – nedrenuotoji sankiba (nedrenuoto grunto stipris), kPa, MPa

c' – efektyvioji sankiba (tikroji sankiba), kPa, MPa

ϕ – vidinės trinties kampas, laipsniai

ϕ_u – nedrenuotosios vidinės trinties kampas, laipsniai

ϕ' – efektyviosios vidinės trinties kampas, laipsniai

$\tan \phi$ – vidinės trinties koeficientas, vieneto dalis ar vienetas

$\tan \Psi_n$ – šlyties koeficientas, vieneto dalis ar vienetas

Geotechninio zondavimo ir bandomųjų apkrovimų rodikliai

q_c – kūginis stipris, MN/m^2 , MPa

q_t – kūginis stipris, koreguotas dėl vandens porinio slėgio poveikio, MN/m^2 , MPa

q_n – grynasis kūginis stipris, koreguotas dėl vandens porinio slėgio poveikio, MN/m^2 , MPa

f_s – šoninės trinties stipris, kN/m^2 , kPa

f_t – koreguotas šoninės trinties stipris, kN/m^2 , kPa

R_t – paviršinės trinties koeficientas, vieneto dalis ar vienetas

u_o – geostatinis porų vandens slėgis, kPa

u – išmatuotas porų vandens slėgis, kPa

Δu – perteklinis porų vandens slėgis, kPa

B_q – porų slėgio koeficientas, vieneto dalis ar vienetas

N_n – smūgių skaičius, vieneto dalis ar vienetas

n_{10}, n_n – dinaminės smigos rodiklis, vieneto dalis ar vienetas

q_d – dinaminis kūginis stipris, MPa

Automobilių kelių inžinerinių
geologinių ir geotechninių bei
statinio tyrimų rekomendacijų
R IGGT 15
9 priedo tęsinys

c_{IV} , τ_{FS} – stiprumas kerpant sparnuote kPa, MPa
 p_L – ribinė apkrova bandant plokšte, MPa
 p_{LM} – ribinis Menaro slėgis, MPa

Gruntų savybes apibūdinančių rodiklių charakteristinių (būdingųjų) verčių žymenys

Charakteristinių (būdingųjų) verčių žymenys pateikiami su indeksu „k“.

Rekomenduojami statistikos rodiklių žymenys

n – imties didumas (imtis)
 $\bar{X}$, M_X – tiriamosios visumos vidurkis
 σ_x – vidutinis kvadratinis nuokrypis
 $\bar{x}$ – imties (aritmetinis) vidurkis
 s^2, s_x^2 – imties dispersija
 s, s_x – standartinis nuokrypis
 cv, V_x – kitimo (variacijos) koeficientas
 $s_{\bar{x}}$ – standartinė vidurkio paklaida
 ε_x – paklaidos rėžis
 Mo – moda
 Md – mediana
 g_1 – imties asimetrijos koeficientas
 g_2 – imties eksceso koeficientas
 x_{max}, x_{min} – ekstreminės vertės
 $(x_{max} - x_{min})$ – duomenų aibės plotis
 α – reikšmingumo lygmuo
 Q – pasiklivimo lygmuo
 $t_{\alpha(n-1)}$ – Stjudento skirstinio su $(n-1)$ laisvės laipsniais
 α lygmens kritinė vertė
 r, r_{xy} – koreliacijos (Pirsono koreliacijos) koeficientas

Brėžiniuose ir tekstuose vartojamos santrumpos ir žymenys

GREŽ., grėž., Gr. – grėžinys
KASN, kasn., K. – kasinys,
IGS – inžinerinis geologinis sluoksnis
 x, y – plokštuminės koordinatės Lietuvos koordinatinių sistemoje (LKS 94), m
ABS.A., abs.a – absoliutūs aukštis, absoliučioji altitudė, m
GVG – gruntinio (požeminio) vandens slūgsojimo gylis (nuo žemės paviršiaus), m
GVL – gruntinio (požeminio) vandens lygio altitudė, m
 ΔH – požeminio vandens spūdzio aukštis, m
PVL – pjezometrinio lygio altitudė, m
MSK 64 – 1964 metų Medvedevo-Šponhojerio-Karniko makroseisminė skalė
EMS 98 – 1998 metų Europos makroseisminė skalė

Automobilių kelių inžinerinių
geologinių ir geotechninių bei
statinio tyrimų rekomendacijų
R IGGT 15
9 priedo pabaiga

Grunto bandymų metodų pavadinimų santrumpos

OED – bandymas odometru (*Oedometer Test*)

TX – triašis bandymas (*Triaxial Test*)

PT – filtracinio laidumo bandymas (*Permeability Test*)

DSS – plokščiojo kirpimo bandymas (*Direct Simple Shear Test*)

CBRT – Kalifornijos laikomosios galios santykio bandymas (*California Bearing Ratio Test*)

CPT – bandymas kūginiu penetrometru (*Cone Penetration Test*)

CPTU – bandymas kūginiu penetrometru, registruojant vandens porinį slėgį (*Cone Penetration Test with pore water pressure measurement*)

PMT – bandymas presiometru (*Pressuremeter Test*)

SPT – bandymas standartiniu penetrometru (*Standard Penetration Test*)

DP – dinaminis bandymas penetrometru (*Dynamic Probing Test*)

FVT – bandymas lauko sparnuote (*Field Vane Test*)

DMT – bandymas lanksčiuoju dilatometru (*Dilatometer Test*)

PLT – bandymas plokšte (*Plate Loading Test*)

Automobilių kelių inžinerinių
geologinių ir geotechninių bei
statinio tyrimų rekomendacijų
R IGGT 15
10 priedas

SUTARTINIAI INŽINERINIŲ GEOLOGINIŲ IR GEOTECHNINIŲ (IGG) TYRIMŲ

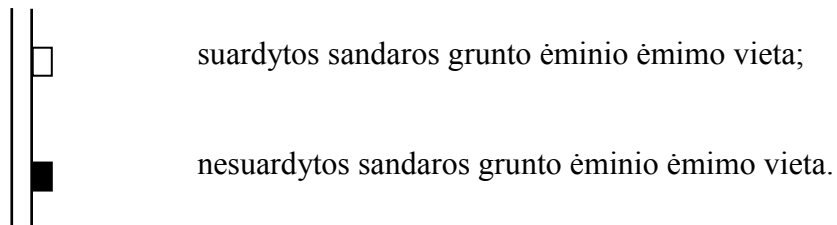
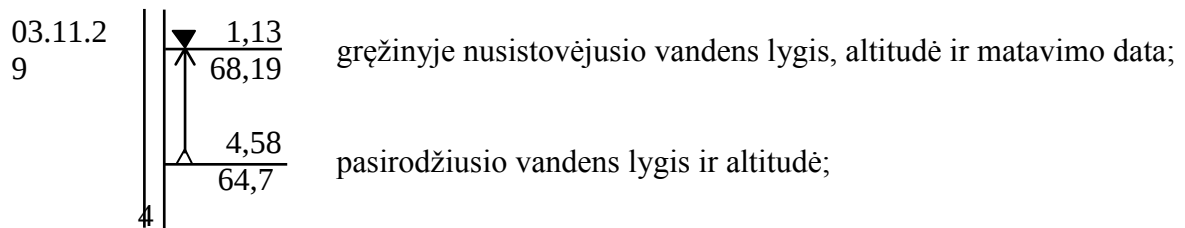
GRAFINIŲ PRIEDŲ ŽENKLAI

Gręžinių ir lauko bandymų žymėjimai planuose

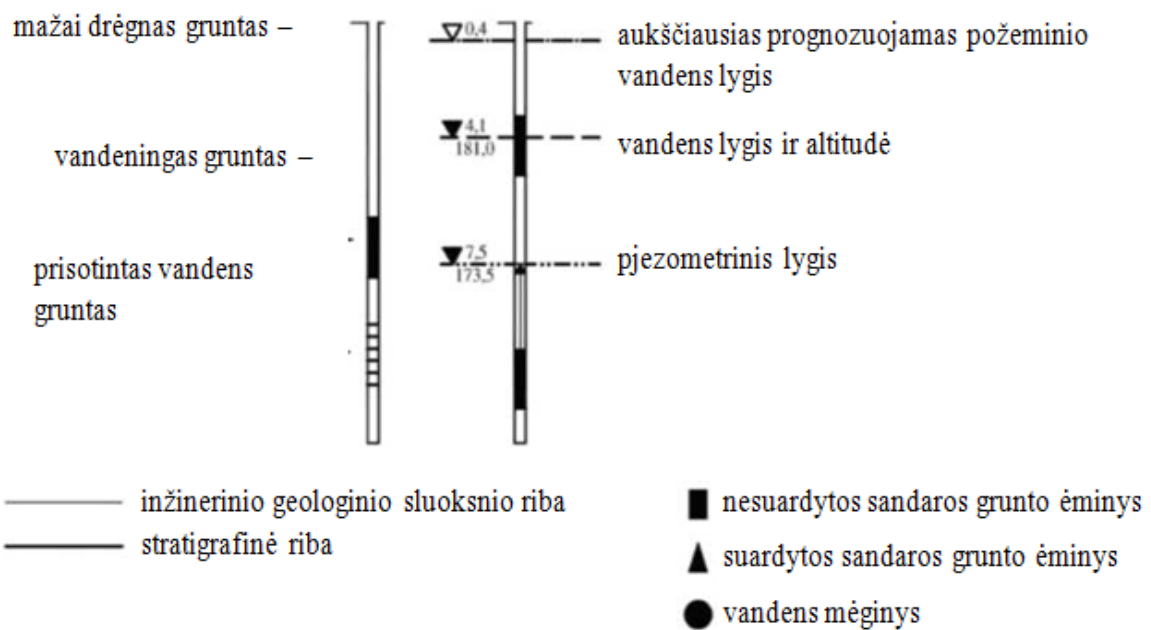
-  - gręžinio vieta, jo numeris ir žiočių altitudė
-  - statinio zondavimo vieta, jo numeris ir žiočių altitudė
-  - dinaminio zondavimo vieta, jo numeris ir žiočių altitudė
-  - kasinio vieta, jo numeris ir žiočių altitudė
-  - geofizinių tyrimų vieta, numeris ir žiočių altitudė

Automobilių kelių inžinerinių
geologinių ir geotechninių bei
statinio tyrimų rekomendacijų
R IGGT 15
10 priedo tęsinys

Žymėjimai geologiniuose pjūviuose ir stulpeliuose



I — I inžinerinis geologinis pjūvis ir jo numeris



Automobilių kelių inžinerinių
geologinių ir geotechninių bei
statinio tyrimų rekomendacijų
R IGGT 15
10 priedo tęsinys

⊙ SM – grunto žymuo pagal LST 1331 [11.28];

Smulkiųjų gruntų konsistencija

◇ K – kieta;

◇ PK – pusiau kieta;

◇ KP – standi (kietai plastiška);

◇ MP – minkšta (minkštai plastiška);

◇ TP – labai minkšta (takiai plastiška);

◇ T – taki.

Gruntų tankumas (stiprumas)

Rupieji gruntai

LP – labai purus (labai silpnas),

$$q_c < 2,5 \text{ MN/m}^2, \text{ MPa};$$

P – purus (silpnas),

$$q_c = 2,5\text{--}5,0 \text{ MN/m}^2, \text{ MPa};$$

VT – vidutinio tankumo (vidutinio stiprumo), $q_c = 5,0\text{--}10,0 \text{ MN/m}^2, \text{ MPa};$

T – tankus (stiprus),

$$q_c = 10,0\text{--}20,0 \text{ MN/m}^2, \text{ MPa};$$

LT – labai tankus (labai stiprus),

$$q_c > 20,0 \text{ MN/m}^2, \text{ MPa}.$$

Smulkieji gruntai

LS – labai silpnas, $q_c < 0,5 \text{ MN/m}^2, \text{ MPa};$

SL – silpnas, $q_c = 0,5\text{--}1,0 \text{ MN/m}^2, \text{ MPa};$

VS – vidutinio stiprumo,

$$q_c = 1,0\text{--}2,5 \text{ MN/m}^2, \text{ MPa};$$

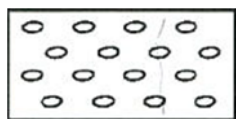
ST – stiprus, $q_c = 2,5\text{--}5,0 \text{ MN/m}^2, \text{ MPa};$

LS – labai stiprus, $q_c > 5,0 \text{ MN/m}^2, \text{ MPa}.$

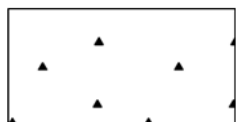
Gruntų sutartiniai ženklai pagal ISO 710-1 [11.59]



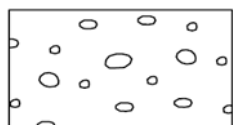
–rieduliai;



–gargždas;



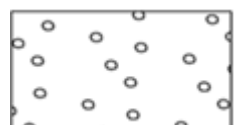
–bituminė danga;



–konglomeratas;



–skalda;



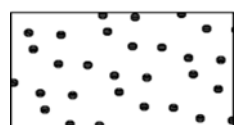
–žvyras;



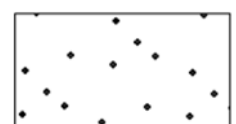
–smėlingas žvyras;



–žvyringas smėlis;



–stambus smėlis;



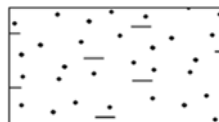
–vidutinis smėlis;



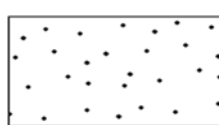
–smulkus smėlis;



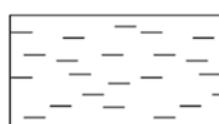
–dulkingas smėlis;



–molingas smėlis;



–smėlis (neskirstant);



–molis;



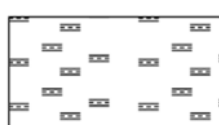
–smėlingas molis;



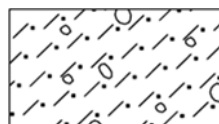
–dulkingas molis;



–mažai plastiškas molis;

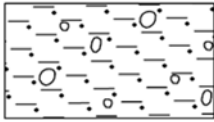


–juostuotas molis;

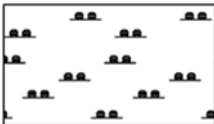


–moreninis molis;

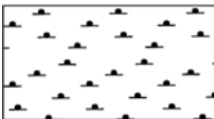
Automobilių kelių inžinerinių
geologinių ir geotechninių bei
statinio tyrimų rekomendacijų
R IGGT 15
10 priedo tęsinys



– moreninis gruntas (kitas);



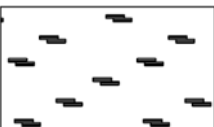
– dulkis;



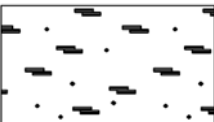
– dumblas;



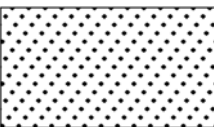
– augalinis sluoksnis;



– durpės;



– smėlingos durpės;

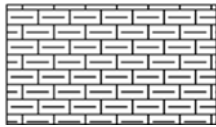


– smiltainis;

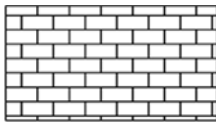
PASTABA. Priemaišos (riedulingumas, gargždingumas, žvirgždingumas, smėlingumas, dulkingumas, molingumas, dumblingumas, durpingumas) žymimas retais priemaišos grunto ženklo intarpais, piltinis gruntas papildomai pažymimas piltinio grunto ženklu.

Automobilių kelių inžinerinių
geologinių ir geotechninių bei
statinio tyrimų rekomendacijų
R IGGT 15
10 priedo pabaiga

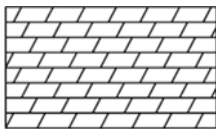
Uolienu sutartiniai ženklai pagal ISO 710-2 [11.60]



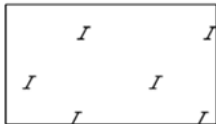
–mergelis;



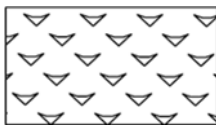
–klintys;



–dolomitas;



–dolomitiniai miltai;



–gipsas;



–kreida;

Automobilių kelių inžinerinių
geologinių ir geotechninių bei
statinio tyrimų rekomendacijų
R IGGT 15
11 priedas

AUTOMOBILIŲ KELIŲ INŽINERINIŲ GEOLOGINIŲ IR GEOTECHNINIŲ (IGG) TYRIMŲ REZULTATŲ PATEIKIMO RINKMENOS

1 lentelė. Pagrindiniai skaitmeninių duomenų formatai

Eil. Nr.	Pateikiami IGG tyrimų dokumentai
1.	<i>Darbo dokumentai ir tarpiniai rezultatai</i>
1.1.	Nuorašai, protokolai, LGT nuomonės, matavimų duomenys
	*.pdf-failas, pagal užklausą *.xls-failas (galimybė pakeisti ir atnaujinti)
2.	<i>Geotechninių ir kelių tiesybos techninių tyrimų ataskaita</i>
2.1.	Brėžiniai
2.1.1.	Generalinis planas
	*.pdf-failas, kurio ryškis nuo 600 dpi (braižytuvu atlikto brėžinio failas)
2.1.2.	Situacijos ir žvalgybos planas
	*.pdf-failas, kurio ryškis nuo 600 dpi (braižytuvu atlikto brėžinio failas), *.dxf-failas (visi duomenys), išdėstyti ne mažiau kaip 2D formatu
2.1.3.	Sluoksnių sąrašai, laboratorinių bandymų protokolai, kontroliniai skaičiavimai
⊗	*.pdf-failas
2.1.4.	Gręžinių, zonduotų vietų, kasinių profilių
	*.pdf-failas, kurio ryškis nuo 600 dpi (braižytuvu atlikto brėžinio failas), *.dxf-failas (visi duomenys), išdėstyti ne mažiau kaip 2D formatu
2.1.5.	Pagrindo pjūviai ir (arba) vertikalusis planas
	*.pdf-failas, kurio ryškis nuo 600 dpi (braižytuvu atlikto brėžinio failas), *.dxf-failas (visi duomenys), išdėstyti ne mažiau kaip 2D formatu
2.1.6.	Specialieji žemėlapiai
	*.pdf-failas, kurio ryškis nuo 600 dpi (braižytuvu atlikto brėžinio failas), Duomenys, atitinkantys projekto bendraautorių nustatytą formatą, GIS-duomenys: *.shp-failas su susijusiais failais, įskaitant *.avl-failą (visi duomenys atskiromis temomis).
2.1.7.	Fotografiniai duomenys
	*.jpg-failas (kokybės lygis ≥ 80 %) arba *.tif-failas,
⊗	*.pdf -failas
3.	<i>Tyrimų ataskaita</i>
	*.pdf –failas,
	pagal užklausą *.doc-failas (galimybė pakeisti ir atnaujinti).

Automobilių kelių inžinerinių
geologinių ir geotechninių bei
statinio tyrimų rekomendacijų
R IGGT 15
12 priedas

1 lentelė. Gręžinio duomenys

Eil. Nr.	Pavadinimas	Lauko tipas	Lauko ilgis	Klasifikatorius	Pastabos
1.	Objektas	String	250		Objekto aprašymas
2.	Grež_Nr	String	20		Gręžinio numeris
3.	Gręžinio ID	Integer	4		Gręžinio ID, skirtas susiejimui su gręžinio sluoksniais
4.	Tyr_vietos_pav	String	250		Tyrimo vietos pavadinimas
5.	Vaz_Dalis	Integer	4	D_Važiuojamoji Dalis	Iš galimų reikšmių sąrašo pasirenkama važiuojamoji dalis
6.	Vieta	String	25		Gręžinio vietos aprašymas (Kelkraštyje, I, II, III eismo juostoje, skiriamosioje juostoje, kt)
7.	Kelio_Nr	String	10		Kelio numeris.
8.	R_pradzia	Double	8		Kelio ruožo, kuriam galioja matavimas pradžia
9.	R_pabaiga	Double	8		Kelio ruožo, kuriam galioja matavimas pabaiga
10.	km	Double	8		Gręžinio vieta kelyje (kilometro reikšmė)
11.	X	Double	8		Gręžinio koordinatės LKS94 sistemoje
12.	Y	Double	8		
13.	Z	Double	8		
14.	DataNuo	Date	36		Gręžimo atlikimo data, nuo
15.	DataIki	Date	36		Gręžimo atlikimo data, iki
16.	Imone	String	250		Įmonė, atlikusi darbus
17.	Uzsakovas	String	250		Užsakovas
18.	Lauko_darbai	String	25		Lauko darbus atliko
19.	Metodas	String	250		Gręžimo metodas
20.	Aukstis	Double	8		Absoliutinis aukštis, m
21.	V_lygis	Double	8		Vandens lygis, m
22.	Mastelis	String	10		Mastelis
23.	Gylis	Double	8		Gręžinio gylis
24.	Rusis	String	250		Tyrimų rūšis
25.	Pastabos	String	250		Pastabos, komentarai

Automobilių kelių inžinerinių
geologinių geotechninių bei
statinio tyrimų rekomendacijų
R IGGT 15
12 priedo tęsinys

2 lentelė. Granulimetrinės sudėties duomenys

Eil. Nr.	Pavadinimas	Lauko tipas	Lauko ilgis	Klasifikatorius	Pastabos
1.	Grežinio_ID	Integer	4		Gręžinio ID, skirtas susiejimui su gręžinio sluoksniais
2.	Grunto_pavadinimas	String	255		Grunto pavadinimas, pagal LST EN ISO 14688-2
3.	S_tipas	Integer	4	D_KelioSluoksniuTipas	Iš galimų reikšmių sąrašo pasirenkamas sluoksnio tipas
4.	S_medžiaga	Integer	4	D_SluoksnioMedžiaga	Sluoksnio medžiaga
5.	S_storis	Double	8		Sluoksnio storis, m
6.	Aukstis	Double	8		Absoliutinis aukštis, m
7.	Gylis_nuo	Double	8		Bandinio gylis, nuo, m
8.	Gylis_iki	Double	8		Bandinio gylis, iki, m
9.	Aprasymas	String	500		Grunto aprašymas
10	K_d_tankis	Double	8		Kietų dalelių tankis, p _s
11	Molio_d	Double	8		Molio dalelių procentas
12	Dulkio_s_d	Double	8		Dulkio smulkių dalelių procentas
13	Dulkio_v_d	Double	8		Dulkio vidutinių dalelių procentas
14	Dulkio_r_d	Double	8		Dulkio rupių dalelių procentas
15	Smelio_s_d	Double	8		Smelio smulkių dalelių procentas
16	Smelio_v_d	Double	8		Smelio vidutinių dalelių procentas
17	Smelio_r_d	Double	8		Smelio rupių dalelių procentas
18	Zvyro_d	Double	8		Žvyro dalelių procentas

19	Molio_kiekis	Double	8		Molio kiekis
20	S_fracijos_kiekis	Double	8		Smulkiosios frakcijos kiekis (<0,063 mm.)
21	Smelio_kiekis	Double	8		Smėlio kiekis (0,063 mm. – 2.0 mm.)
22	Zvyro_kiekis	Double	8		Žvyro kiekis, (>2 mm)
23	Filtracijos_koeficientas	Double	8		Filtracijos koeficientas šalčiui nejautrių medžiagų sluoksniui
24	Pastabos	String	255		Pastabos, komentarai

Automobilių kelių inžinerinių
geologinių ir geotechninių bei
statinio tyrimų rekomendacijų
R IGGT 15
12 priedo tęsinys

3 lentelė. Važiuojamosios dalies klasifikatorius

D_VažiuojamojiDalis	
Kodas	Reikšmė
0	Viena
1	Pirma važiuojamoji dalis
2	Antra važiuojamoji dalis

4 lentelė. Kelio konstrukcijos sluoksnių klasifikatorius

D_KelioSluoksniuTipas	
Kodas	Reikšmė
1	Asfalto viršutinis sluoksnis
2	Trinkelų danga
3	Plokščių danga
4	Betono danga
5	Žvyro danga
6	Kita danga
7	Asfalto pagrindo–dangos sluoksnis
8	Asfalto apatinis sluoksnis
9	Asfalto pagrindo sluoksnis
10	Asfalto išlyginamasis sluoksnis
11	Pagrindo sluoksnis
12	Apsauginis šalčiui atsparus sluoksnis
13	Šalčiui nejautrių medžiagų sluoksnis
14	Žemės sankasos sluoksnis (pagerintas arba sustiprintas)
15	Kelkraščio viršutinis sluoksnis
16	Kelkraščio apatinis sluoksnis
17	Inžinerinis geologinis grunto sluoksnis

5 lentelė. Medžiagų klasifikatorius

D_SluoksniuMedžiaga	
Kodas	Reikšmė
1	Nenustatyta
2	SMA 11 S
3	SMA 8 S
4	SMA 5 S
5	SMA 8 TM
6	SMA 5 TM
7	TMOA 5
8	AC 16 VS
9	AC 11 VS
10	AC 8 VS
11	AC 11 VN

12	AC 8 VN
13	AC 11 VL

Automobilių kelių inžinerinių
geologinių ir geotechninių bei
statinio tyrimų rekomendacijų
R IGGT 15
12 priedo tęsinys

5 lentelės tęsinys

D_SluoksnioMedžiaga	
14	AC 8 VL
15	AC 5 VL
16	MA 11 S
17	MA 8 S
18	MA 5 S
19	PA 16
20	PA 11
21	PA 8
22	AC 16PD
23	AC 8 PAS-H
24	AC 5 PAS-H
25	SA 16-d-V12000 tipas C
26	SA 16-d-V6000 tipas C
27	SA 11-d-V12000 tipas C
28	SA 11-d-V6000 tipas C
29	SA 16-o-V12000 tipas S
30	SA 16-o-V6000 tipas S
31	SA 11-o-V12000 tipas S
32	SA 11-o-V6000 tipas S
33	Betoninės trinkelės
34	Keraminės trinkelės (blokal)
35	Gamtinio akmens trinkelės
36	Betoninės plokštės
37	Keraminės plokštės
38	Gamtinio akmens plokštės
39	Betono danga
40	Dangos sluoksnis be rišiklių iš mišinio 0/11
41	Dangos sluoksnis be rišiklių iš mišinio 0/16
42	Dangos sluoksnis be rišiklių iš mišinio 0/22
43	Dangos sluoksnis be rišiklių iš mišinio 0/32
44	Karštai regeneruotas sluoksnis kelyje
45	Paviršiaus apdaras 0/11 ant sluoksnio be rišiklių
46	Paviršiaus apdaras 0/16 ant sluoksnio be rišiklių
47	Paviršiaus apdaras 2/16 ant sluoksnio be rišiklių
48	ŠL 8
49	ŠL 5

50	ŠL 3
51	VPA 5 BE
52	VPA 5 BEP
53	VPA 8 BE
54	VPA 8 BEP

Automobilių kelių inžinerinių
geologinių ir geotechninių bei
statinio tyrimų rekomendacijų
R IGGT 15
12 priedo tęsinys

5 lentelės tęsinys

D_SluoksnioMedžiaga	
55	VPA 11 BE
56	VPA 11 BEP
57	VPA _{ds} 11 5 BE
58	VPA _{ds} 11 5 BEP
59	VPA _{ds} 11 8 BE
60	VPA _{ds} 11 8 BEP
61	VPA _{ds} 8 5 BE
62	VPA _{ds} 8 5 BEP
63	DPA 11 5 BE
64	DPA 11 5 BEP
65	DPA 8 5 BE
66	DPA 8 5 BEP
67	DPA 11 8 BE
68	DPA 11 8 BEP
69	PA _{as} 11 8 BEP
70	PA _{as} 8 8 BEP
71	PA _{as} 8 5 BEP
72	AC 22 AS
73	AC 16 AS
74	AC 16 AN
75	AC 11 AN
76	AC 32 PS
77	AC 22 PS
78	AC 16 PS
79	AC 32 PN
80	AC 22 PN
81	AC 16 PN
82	AC 32 PL
83	AC 22 PL
84	AC 16 PL
85	Skaldos pagrindo sluoksnis iš nesurištųjų mineralinių medžiagų mišinio 0/32
86	Skaldos pagrindo sluoksnis iš nesurištųjų mineralinių medžiagų mišinio 0/45
87	Skaldos pagrindo sluoksnis iš nesurištųjų mineralinių medžiagų mišinio 0/56
88	Žvyro pagrindo sluoksnis iš nesurištųjų mineralinių medžiagų mišinio 0/32
89	Žvyro pagrindo sluoksnis iš nesurištųjų mineralinių medžiagų mišinio 0/45

90	Žvyro pagrindo sluoksnis iš nesurištųjų mineralinių medžiagų mišinio 0/56
91	Hidrauliškai surištas (sucementuotas) pagrindo sluoksnis
92	Stabilizuotas pagrindo sluoksnis
93	Drenuojančio betono pagrindo sluoksnis
94	Šaltai regeneruotas sluoksnis
95	Nesurištųjų mineralinių medžiagų mišinys 0/2

Automobilių kelių inžinerinių
geologinių ir geotechninių bei
statinio tyrimų rekomendacijų
R IGGT 15
12 priedo tęsinys

5 lentelės tęsinys

D. Sluoksnio Medžiaga	
96	Nesurištųjų mineralinių medžiagų mišinys 0/4
97	Nesurištųjų mineralinių medžiagų mišinys 0/8
98	Nesurištųjų mineralinių medžiagų mišinys 0/11
99	Nesurištųjų mineralinių medžiagų mišinys 0/16
100	Nesurištųjų mineralinių medžiagų mišinys 0/22
101	Nesurištųjų mineralinių medžiagų mišinys 0/32
102	Nesurištųjų mineralinių medžiagų mišinys 0/45
103	Nesurištųjų mineralinių medžiagų mišinys 0/56
104	Nesurištųjų mineralinių medžiagų mišinys 0/63
105	Pagerintas žemės sankasos sluoksnis
106	Sustiprintas žemės sankasos sluoksnis
107	Papildomas žemės sankasos drenuojantis sluoksnis
108	Skaldos mišinys su dirvožemiu ir žolės sėklomis
109	Dirvožemis
110	Blogos sanklodos žvyras ŽB
111	Geros sanklodos žvyras ŽG
112	Periodinės sanklodos žvyras ŽP
113	Blogos sanklodos smėlis SB
114	Geros sanklodos smėlis SG
115	Periodinės sanklodos smėlis SP
116	Žvyro ir dulkio mišinys ŽD
117	Žvyro ir dulkio mišinys ŽD ₀
118	Žvyro ir molio mišinys ŽM
119	Žvyro ir molio mišinys ŽM ₀
120	Smėlio ir dulkio mišinys SD
121	Smėlio ir dulkio mišinys SD ₀
122	Smėlio ir molio mišinys SM
123	Smėlio ir molio mišinys SM ₀
124	Mažo plastiškumo dulkis DL
125	Vidutinio plastiškumo dulkis DV
126	Didelio plastiškumo dulkis DR
127	Mažo plastiškumo molis ML
128	Vidutinio plastiškumo molis MV
129	Didelio plastiškumo molis MR

130	Dulkis su organinėmis priemaišomis ir organogeninis dulkis OD
131	Molis su organinėmis priemaišomis ir organogeninis molis OM
132	Gruntas nuo stambiagrūdžio iki įvairiagrūdžio su humuso priemaišomis OH
133	Gruntas nuo stambiagrūdžio iki įvairiagrūdžio su kalkingais ir (arba) žvyringais dariniais OK
134	Durpės nuo nesusiskaidžiusių iki iš dalies susiskaidžiusių (humusas) HN
135	Susiskaidžiusios durpės HU

Automobilių kelių inžinerinių
geologinių ir geotechninių bei
statinio tyrimų rekomendacijų
R IGGT 15
12 priedo tęsinys

5 lentelės tęsinys

D_SluoksniųMedžiaga	
136	Dumblas, sudarytas iš sapropelio, organinių nuogulų ir panašių medžiagų F
137	Piltinis gruntas iš natūralių gruntų P
138	Piltinis gruntas su priemaišomis PP
139	Asfaltbetonis 0/11 C
140	Asfaltbetonis 0/11 S-M
141	Asfaltbetonis 0/11 S-V
142	Asfaltbetonis 0/16-A
143	Asfaltbetonis 0/16-Vn
144	Asfaltbetonis 0/22 C
145	Asfaltbetonis 0/22-A
146	Dangos remiksavimas
147	Dangos remiksavimas (+)
148	Dervabetonis
149	Dolomitinė skalda su sodrinto smėlio-žvyro miš. priedais
150	Dolomitinė skalda su sodrintu smėlio-žvyro miš. priedais 20%
151	Dviejų sluoksnių šlamo danga
152	Dvigubas paviršiaus apdaras emulsija su dvigubu užbarstymu dolomitine skaldele
153	Dvigubas paviršiaus apdaras
154	Dvisluoksnis paviršiaus apdaras, dolomitinė skaldele 11/16 (5/8)
155	Granitinė skalda
156	Grindinys
157	Juoda skalda
158	Juoda žvyro
159	Optimalus žvyro-smėlio ir dulkių-molio mišinys
160	Pagrindo stabilizavimas, įvedant cementą ir bitumą
161	Paviršiaus apdorojimas emulsija su dolomitine skaldele
162	Paviršiaus apdorojimas emulsija su granitine skaldele
163	Paviršiaus apdorojimas su išlyginamuoju sluoksniu
164	Paviršiaus apdorojimas šlamais
165	Plonas dangos sluoksnis S-MA
166	Reciklingas
167	Regeneravimas
168	Regeneravimas įrengiant geotekstilę
169	Skalda permerkta bitumu
170	Skalda permerkta bitumu 6 cm
171	Skalda permerkta bitumu 8 cm
172	Skalda permerkta derva 8 cm
173	Smėlio asfaltbetonis D tipo
174	Smėlio asfaltbetonis G tipo

175	Smėlio–žvyro mišiniai sumaišyti su bitumu kelyje
176	Smėlio–žvyro-skaldos mišinys

Automobilių kelių inžinerinių
geologinių ir geotechninių bei
statinio tyrimų rekomendacijų
R IGGT 15
12 priedo tęsinys

5 lentelės tęsinys

D_SluoksnioMedžiaga	
177	Smėlio–žvyro-skaldos mišinys su dolomitinės skaldos priedais
178	Smėlio–žvyro-skaldos mišinys su granitinės skaldos priedais
179	Smulkiagrūdis poringas skaldos asfaltbetonis I markės
180	Smulkiagrūdis poringas žvyro asfaltbetonis II markės
181	Smulkiagrūdis poringas žvyro dervabetonis II markės
182	Smulkiagrūdis poringas žvyro skaldos asfaltbetonis I markės
183	Smulkiagrūdis poringas žvyro skaldos dervabetonis I markės
184	Smulkiagrūdis skaldos asfaltbetonis I markės, B tipo
185	Smulkiagrūdis skaldos dervabetonis I markės; B tipo
186	Smulkiagrūdis skaldos dervabetonis II markės; B tipo
187	Smulkiagrūdis žvyro asfaltbetonis III markės; B tipo
188	Smulkiagrūdis žvyro asfaltbetonis III markės; V tipo
189	Smulkiagrūdis žvyro dervabetonis II markės; B tipo
190	Smulkiagrūdis žvyro dervabetonis II markės; V tipo
191	Smulkiagrūdis žvyro skaldos asfaltbetonis II markės; V tipo
192	Smulkiagrūdis žvyro skaldos dervabetonis II markės; B tipo
193	Smulkiagrūdis žvyro skaldos dervabetonis II markės; V tipo
194	Sodrintas smėlio–žvyro miš. su dolomitinės skaldos priedais
195	Sodrintas smėlio–žvyro mišinys
196	Sodrintas smėlio–žvyro mišinys su granitinės skaldos priedais
197	Sodrintas smėlio–žvyro mišinys su žvyro skaldos priedais
198	Stambiagrūdis poringas skaldos asfaltbetonis I markės
199	Stambiagrūdis poringas skaldos dervabetonis I markės
200	Stambiagrūdis poringas skaldos dervabetonis I markės
201	Stambiagrūdis poringas žvyro asfaltbetonis II markės
202	Stambiagrūdis poringas žvyro dervabetonis II markės
203	Stambiagrūdis poringas žvyro dervabetonis II markės
204	Stambiagrūdis poringas žvyro skaldos asfaltbetonis I markės
205	Stambiagrūdis poringas žvyro skaldos dervabetonis I markės
206	Stambiagrūdis poringas žvyro skaldos dervabetonis I markės
207	Stambiagrūdis žvyro skaldos asfaltbetonis II markės B tipo
208	Šlamų danga
209	Viengubas paviršiaus apdaras
210	Viensluoksnis paviršiaus apdaras emulsija su dvigubu užbarstymu dolomitine skaldele
211	Viensluoksnis paviršiaus apdaras, dolomitinė skaldele 11/16 (2/5)
212	Viensluoksnis paviršiaus apdaras, dolomitinė skaldele 8/11

213	Viensluoksnis paviršiaus apdaras, granitinė skaldelė 8/11
214	Viensluoksnis paviršiaus apdaras, granitinė skaldelė su dvigubu užbarstymu 11/16 (2/5)
215	Žvyro–skaldos mišinys
216	Žvyrsmėliai sutvirtinti cementu 10 %

Automobilių kelių inžinerinių
geologinių ir geotechninių bei
statinio tyrimų rekomendacijų
R IGGT 15
12 priedo pabaiga

5 lentelės pabaiga

D_SluoksnioMedžiaga	
217	Žvyrsmediai sutvirtinti cementu 12 %
218	Žvyrsmediai sutvirtinti cementu 8 %
219	Žvyrsmediai sutvirtinti skalūniniais pelenais 10%; pridedant 5% cemento
220	Žvyrsmediai sutvirtinti skalūniniais pelenais 20%
221	Žvyrsmediai sutvirtinti skalūniniais pelenais 25%