

AUTOMOBILIŲ KELIŲ APDOROTOS ŽEMĖS SANKASOS IR PAGRINDO SLUOKSNIŲ ĮRENGIMO METODINIAI NURODYMAI MN AGPS 24

I SKYRIUS BENDROSIOS NUOSTATOS

1. Automobilių kelių apdorotos žemės sankasos ir pagrindo sluoksnių įrengimo metodiniuose nurodymuose MN AGPS 24 (toliau – metodiniai nurodymai) išdėstyti reikalavimai žemės sankasos ir pagrindo sluoksnių apdorojimo darbams bei bandymo metodams atliekamiems įrengiant dangos konstrukcijas valstybinės reikšmės keliuose.

2. Metodiniai nurodymai yra rangos darbų ar paslaugų sutarties sudėtinė dalis, jeigu jie nurodyti sutarties sąlygose, techninėse specifikacijose ar kituose sutarties dokumentuose.

II SKYRIUS NUORODOS

3. Metodiniuose nurodymuose pateiktos nuorodos į šiuos dokumentus:

3.1. 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 „Dėl kelių techninio reglamento KTR 1.01:2008 „Automobilių keliai“ patvirtinimo“.

3.2. Automobilių kelių standartizuotų dangų konstrukcijų projektavimo taisyklės KPT SDK 19, patvirtintas Lietuvos automobilių kelių direkcijos prie Susisiekimo ministerijos direktoriaus 2019 m. sausio 25 d. įsakymu Nr. V-16 „Dėl automobilių kelių standartizuotų dangų konstrukcijų projektavimo taisyklių KPT SDK 19 patvirtinimo“.

3.3. Automobilių kelių žemės darbų atlikimo ir žemės sankasos įrengimo taisyklės IT ŽS 17, patvirtintas Lietuvos automobilių kelių direkcijos prie Susisiekimo ministerijos direktoriaus 2017 m. balandžio 3 d. įsakymu Nr. V-111 „Dėl Automobilių kelių žemės darbų atlikimo ir žemės sankasos įrengimo taisyklių IT ŽS 17 patvirtinimo“.

3.4. Automobilių kelių užpildų techninių reikalavimų aprašą TRA UŽPILDAI 19, patvirtintą Lietuvos automobilių kelių direkcijos prie Susisiekimo ministerijos direktoriaus 2019 m. birželio 17 d. įsakymu Nr. V-110 „Dėl Automobilių kelių užpildų techninių reikalavimų aprašo TRA UŽPILDAI 19 patvirtinimo“.

3.5. Automobilių kelių dangos konstrukcijos sluoksnių be rišiklių įrengimo taisyklės IT SBR 19, patvirtintas Lietuvos automobilių kelių direkcijos prie Susisiekimo ministerijos generalinio direktoriaus

2019 m. gruodžio 23 d. įsakymu Nr. V-194 „Dėl automobilių kelių dangos konstrukcijos sluoksnių bei rišiklių įrengimo taisyklių IT SBR 19 patvirtinimo“.

3.6. Automobilių kelių bituminių emulsijų techninių reikalavimų aprašą TRA BE 08/15, patvirtintą Lietuvos automobilių kelių direkcijos prie Susisiekimo ministerijos direktoriaus 2015 m. gruodžio 8 d. įsakymą Nr. VE-24 „Dėl Automobilių kelių bituminių emulsijų techninių reikalavimų aprašo TRA BE 08/15 patvirtinimo“.

3.7. LST EN 197-1 „Cementas. 1 dalis. Įprastinių cementų sudėtis, techniniai reikalavimai ir atitikties kriterijai“.

3.8. LST EN 459-1 „Statybinės kalkės. 1 dalis. Apibrėžimai, techniniai reikalavimai ir atitikties kriterijai“.

3.9. LST 1360-1 „Gruntai, skirti kelių statybai. Bandymo metodai. 1 dalis. Granuliometrinės sudėties nustatymas“.

3.10. LST 1360-3 „Automobilių kelių gruntai. Bandymo metodai. Vandens kiekio nustatymas greitaisiais metodais“.

3.11. LST 1360-5 „Automobilių kelių gruntai. Bandymo metodai. Statinio apkrovimo plokštė bandymas“.

3.12. LST 1360-9 „Gruntai, skirti kelių statybai. Bandymo metodai. 9 dalis. Ėminių ėmimo metodai“.

3.13. LST 1361-12 „Automobilių kelių užpildai. Bandymo metodai. Stambiųjų organinių priemonių nustatymas“.

3.14. LST EN 13286-41 „Nesurištieji ir hidrauliškai surišti mišiniai. 41 dalis. Bandymo metodas hidrauliškai surišėtų mišinių gniuždomajam stipriui nustatyti“.

3.15. LST 1331 „Gruntai, skirti kelių ir kelių statinių statybai. Klasifikacija“.

3.16. LST ISO 3534-1 „Statistika. Aiškinamasis žodynas ir simboliai. 1 dalis. Bendrieji statistikos terminai ir tikimybių terminai“.

3.17. LST EN ISO 17892-3 „Geotechniniai tyrinėjimai ir bandymai. Laboratoriniai grunto bandymai. 3 dalis. Dalelių tankio nustatymas“.

3.18. LST EN 13282-1 „Hidrauliniai kelių rišikliai. 1 dalis. Greitai kietėjantys hidrauliniai kelių rišikliai. Sudėtis, techniniai reikalavimai ir atitikties kriterijai“.

3.19. LST EN 13286-2 „Nesurištieji ir hidrauliškai surišti mišiniai. 2 dalis. Bandymo metodai laboratoriniam atskaitos tankiui ir vandens kiekiui nustatyti. Proktoro tankinimas“.

3.20. LST EN 1097-5 „Užpildų mechaninių ir fizikinių savybių nustatymo metodai. 5 dalis. Vandens kiekio nustatymas džiovinant ventiliuojamoje krosnyje“.

3.21. LST EN 1097-6 „Bandymai užpildų mechaninėms ir fizikinėms savybėms nustatyti. 6 dalis. Dalelių tankio ir įmirkio nustatymas“.

3.22. LST EN 933-1 „Bandymai užpildų geometrinėms savybėms nustatyti. 1 dalis. Granulometrinės sudėties nustatymas. Sijojimo metodas“.

3.23. LST EN 932-1 „Užpildų pagrindinių savybių nustatymo metodai. 1 dalis. Ėminio ėmimo metodai“.

3.24. LST EN 932-2 „Užpildų pagrindinių savybių nustatymo metodai. 2 dalis. Laboratorinių ėminių dalijimo metodai“.

3.25. LST EN 1744-1:2009+A1 „Bandymai užpildų cheminėms savybėms nustatyti. 1 dalis. Cheminė analizė“.

3.26. LST EN 196-7 „Cemento bandymų metodai. 7 dalis. Cemento ėminių ėmimo ir paruošimo metodai“.

3.27. LST EN 459-2 „Statybinės kalkės. 2 dalis. Bandymo metodai“.

3.28. LST EN 1008 „Vanduo betonui. Techniniai vandens ėminių ėmimo, bandymo ir tinkamumo reikalavimai, įskaitant grąžinamą iš gamybos betono pramonėje vandenį, pakartotinai naudojamą betono mišiniui ruošti“.

3.29. LST EN 12390 „Sukietėjusio betono bandymai. 4 dalis. Gniuždymo stipris. Bandymo mašinų techniniai reikalavimai“.

3.30. LST EN ISO 17892-12 „Geotechniniai tyrinėjimai ir bandymai. Laboratoriniai grunto bandymai. 12 dalis. Takumo ribos drėgnio ir plastiškumo ribos drėgnio nustatymas“.

3.31. LST EN ISO 22475-1 „Geotechniniai tyrinėjimai ir bandymai. Ėminių ėmimo metodai ir gruntinio vandens matavimai. 1 dalis. Grunto, uolienų ir gruntinio vandens ėminių ėmimo techniniai principai“.

3.32. LST EN ISO 14688-1 „Geotechniniai tyrinėjimai ir bandymai. Gruntų atpažinimas ir klasifikavimas. 1 dalis. Atpažinimas ir aprašymas“.

3.33. ASTM C977 „Standard Specification for Quicklime and Hydrated Lime for Soil Stabilization“ (ASTM C977 „Maltų negesintų kalkių ir gesintų kalkių, skirtų grunto stabilizavimui, standartinės specifikacijos) (www.astm.org).

III SKYRIUS PAGRINDINĖS SĄVOKOS

4. Šiuose metodiniuose nurodymuose vartojamos šios sąvokos:

4.1. **Apatinis pagrindo sluoksnis iš gruntų surišų rišikliu (CTS)** – sustiprinti (GS) esami ir (arba) piltiniai grunta, kuriems yra taikomi metodiniuose nurodymuose nurodyti CTS sluoksniui keliami medžiagiškumo, laikomosios gebos ir kt. reikalavimai.

4.2. **Gruntų apdorojimas** – procesas, kuomet pakeičiamos grunto technologinės savybės pridedant rišiklių arba kitas priemones.

4.3. **Gruntų ir rišiklio mišiniais** šiose metodiniuose nurodymuose gali būti vadinami ir mišiniai iš statybinių medžiagų, rišiklio ir vandens.

4.4. **Gruntų sustiprinimas (stabilizavimas) (GS)** yra metodas, kai, pridedant rišiklių, padidėja gruntų atsparumas transporto eismo apkrovoms ir klimato poveikiui. Dėl to gruntai įgauna ilgalaikę laikomąją gebą ir atsparumą šalčiui.

4.5. **Gruntų pagerinimas (GP)** yra metodas, skirtas pagerinti gruntų technologines ir tankinimo savybes, kartu palengvinant kelio tiesimo darbų atlikimą. Gruntų pagerinimas atliekamas pridedant rišiklių, pridedant kitų tinkamų medžiagų arba panaudojant kitas priemones. Šiuose metodiniuose nurodymuose aprašomas tikrai gruntų pagerinimas panaudojant rišiklius.

4.6. **Kvalifikuotas gruntų pagerinimas (KGP) yra gruntų pagerinimas (GP)**, kai tam tikroms savybėms keliami aukštesni reikalavimai (pvz., dėl laikomosios gebos ir atsparumo šalčiui).

4.7. **Kelių tiesimo medžiagų mišiniai (KTMM)** pagal šiuos metodinius nurodymus yra sustiprinti numatyti gruntai, gamtiniai, dirbtiniai bei perdirbti užpildai, mišiniai kaip pradinės medžiagos, mišiniai iš pradinių medžiagų, rišiklių ir vandens.

4.8. **Pagerintieji gruntai** – gruntai, kurių fizinės ir (arba) mechaninės savybės pagerinamos mechaniniu būdu, t. y.: pakeičiant jų granulimetrinę sudėtį (sudarant optimaliuosius grunto mišinius), pridedant skelelingų priedų (žvyro, skaldos, šlako ir kt.), arba cheminiu būdu – įmaišant hidraulinių rišiklių ir/ar cheminių priedų.

4.9. **Posluoksnis** – zona, po numatomu gruntų sustiprinimo arba kvalifikuoto pagerinimo sluoksniu.

4.10. **Viršutinis pagrindo sluoksnis iš gruntų surišėtų rišikliu (CTB)** – sustiprinti (GS) esami ir (arba) piltiniai gruntai, kuriems yra taikomi metodiniuose nurodymuose nurodyti CTB sluoksniui keliami medžiagiškumo, laikomosios gebos ir kt. reikalavimai.

4.11. **Žemės sankasa** – grunto statinys, atliekantis dangos konstrukcijos pagrindo (pamato) funkcijas ir įrengiamas iš atvežto ir supilto grunto (toliau – supiltas gruntas) ir/arba iš neišjudinto natūralaus grunto (toliau – natūralus gruntas).

IV SKYRIUS

ŽYMENYS IR SUTRUMPINIMAI

5. Metodiniuose nurodymuose naudojami šie žymenys ir sutrumpinimai:

5.1. **CTS** – apatinis pagrindo sluoksnis iš gruntų surišėtų rišikliu;

5.2. **CTB** – viršutinis pagrindo sluoksnis iš gruntų surišėtų rišikliu;

- 5.3. **GP** – gruntų pagerinimas;
- 5.4. **GS** – gruntų sustiprinimas;
- 5.5. **KGP** – kvalifikuotas gruntų pagerinimas;
- 5.6. **KTMM** – kelių tiesimo medžiagų mišiniai.

V SKYRIUS

ŽEMĖS SANKASOS APDOROJIMAS

PIRMASIS SKIRSNIS

TAIKYMO SRITIS

6. Žemės sankasos gruntų apdorojimas skirstomas į:

- 6.1. Žemės sankasos gruntų sustiprinimą;
- 6.2. Žemės sankasos gruntų pagerinimą;
- 6.3. Žemės sankasos gruntų kvalifikuotą pagerinimą.

7. Gruntų sustiprinimas atliekamas kelio ar kitos eismo vietos žemės sankasos viršutinėje zonoje. Gruntų sustiprinimas padidina laikomąją gebą ir pravažiuojamumą bei užtikrina dangos konstrukcijos atsparumą šalčiui.

Kitos eismo vietos gali būti – vietiniai ir lauko keliai, dviračių ir pėsčiųjų takai, aerodromai, konteinerių sandėliavimo vietos, pramonės zonos ir t. t.

8. Gruntų pagerinimas atliekamas vykdant žemės darbus ir įrengiant kelio ar kitos eismo vietos žemės sankasą (pvz., įrengiant pylimus, šlaitus, statybos aikštelės laikinus kelius, užpilant ar užpildant erdves prie statinių). Drėgni ir sunkiai tankinami gruntai tokiu būdu tampa technologiškai ir sutankinami panaudojant įprastines priemones. Taip pat gali padidėti gruntų laikomoji geba ir sumažėja jautrumas oro sąlygoms.

Žemės sankasos viršaus, šlaitų ir kitų paviršių zonose gruntų pagerinimas rišikliais teigiamai veikia atsparumą erozijai ir oro sąlygų poveikiui.

9. Kvalifikuotas gruntų pagerinimas gali būti atliekamas vykdant žemės darbus ir įrengiant kelio ar kitos eismo vietos žemės sankasą (pvz., įrengiant pylimus, šlaitus, statybos aikštelės laikinus kelius, užpilant erdves prie statinių, įrengiant žemės sankasos viršutinę zoną). Taip padidėja gruntų laikomoji geba, sumažėja deformacijos ir teigiamai veikiamas jautrumas šalčiui.

10. Jeigu žemės sankasos viršuje (t. y. ant F1 klasę atitinkančių gruntų), gali būti nepasiektos reikalaujamos deformacijos modulio vertės, tai būtina numatyti šių gruntų surišimą hidrauliniiais rišikliais. Šis surišto grunto sluoksnis tampa dangos konstrukcijos dalimi pagal taisyklių KPT SDK 19 9 lentelės 2.2. arba 2.3. eilučių ir 10 lentelės 1.2. arba 1.3. eilučių reikalavimus.

11. Kai DK 100–DK 2 dangų konstrukcijų klasės žemės sankasos įrengimui numatoma naudoti F2 ir (arba) F3 klasių gruntus, turi būti numatomas gruntų sustiprinimas.

12. Kai DK 1–DK 0,1 dangų konstrukcijų klasės žemės sankasos įrengimui numatoma naudoti F2 klasės gruntus, nenumatant дренаžo įrengimo, turi būti numatomas gruntų pagerinimas, mechaniškas modifikavimas (ne mažiau kaip 25 cm storio), grunto pakeitimas geresnių savybių gruntu arba papildomo, padidinančio žemės sankasos laikomąją gebą (ne mažiau kaip 15 cm storio) sluoksnio įrengimas.

13. Kai DK 1–DK 0,1 dangų konstrukcijų klasės žemės sankasos įrengimui numatoma naudoti F3 klasės gruntus turi būti numatomas kvalifikuotas gruntų pagerinimas arba grunto pakeitimas geresnių savybių gruntu.

14. Gruntų modifikavimo, pakeitimo, pagerinimo ir papildomo, padidinančio žemės sankasos laikomąją gebą, sluoksnio storiai nėra įskaičiuojami į bendrą dangos konstrukcijos storį.

15. F3 klasės gruntai, numatant jų kvalifikuotą pagerinimą ne mažesniu kaip 25 cm sluoksnio storio, priskiriami F2 klasės gruntams. Tokiu atveju panaudojant geologinių tyrimų grunto pavyzdžius turi būti įvertinamas deformacijos modulis E_{v2} ant žemės sankasos iš šių gruntų viršaus, kuris turi siekti ne mažiau kaip 70 MPa.

16. Grunto apdorojimo metodo parinkimas bei reikalaujamas deformacijos modulis E_{v2} ir sutankinimas pateiktas 1 lentelėje.

1 lentelė. Grunto apdorojimo metodo parinkimas

Jautrio šalčiui klasė	Dangos konstrukcijos klasė	Grunto apdorojimo metodas bei reikalaujamas deformacijos modulis E_{v2} ir sutankinimas
F2, F3	DK 100-DK 2	Turi būti atliktas grunto sustiprinimas ($D_{Pr} \geq 98\%$ arba $E_{v2}/E_{v1} \leq 2,5$)
F2	DK 1-DK 0,1	Jeigu nėra numatytas drenazas, turi būti atliktas grunto pagerinimas arba pakeitimas
F3	DK 1-DK 0,1	Turi būti atliktas kvalifikuotas grunto pagerinimas ($E_{v2} \geq 70$ MPa) arba grunto pakeitimas

ANTRASIS SKIRSNIS TINKAMUMO BANDYMAI

17. Tinkamumo bandymus sudaro tokie bandymai, kuriais įrodomas statybinių medžiagų ir jų mišinių bei gruntų tinkamumas numatytam naudojimui tikslui, atitinkančiam projekto (sutarties) reikalavimus.

18. Nustatytu laiku prieš darbų pradžią rangovas turi įrodyti numatytą naudoti statybinių medžiagų ir jų mišinių bei gruntų tinkamumą, pateikdamas tinkamumo bandymų ataskaitą. Tinkamumo bandymai technologiškai užtrunka iki 5 savaičių dėl specifinių bandymo sąlygų atliekant sustiprinto grunto atsparumo šalčiui bandymus, todėl į tai turi būti atsižvelgiama planuojant ir

vykdant darbus. Šie terminai dar gali pailgėti prireikus atlikti aplinkai kenksmingų medžiagų tyrimus. Tinkamumo bandymų ataskaita taip pat turi būti suderinta bei įvertinta Techninė priežiūra vykdančių asmenų. Tinkamumo (cemento kiekio) bandymai turi būti atliekami akredituotoje laboratorijoje. Rangovas pateikia tinkamumo bandymais nustatytą rišiklio kiekį, tuo prisiimdamas atsakomybę už tiesimo darbų kokybę.

19. Užsakovas gali nereikalauti pateikti bandymų ataskaitų ar eksploatacinių savybių deklaracijų, jeigu jam medžiagų ir medžiagų mišinių tinkamumas yra žinomas.

20. Keičiantis statybinių medžiagų ir jų mišinių bei gruntų rūšims bei savybėms, tinkamumas turi būti įrodomas naujai.

21. Užsakovui reikalaujant iš visų naudoti numatytų statybinių medžiagų ir jų mišinių bei gruntų turi būti pateikti pakankamo dydžio ėminiai, kurie saugomi kaip kontroliniai ėminiai.

22. Apie tokių ėminių pripažinimą sutarties partneriai turi surašyti protokolą. Šie ėminiai reikalingi kontroliniams bandymams, įvertinant statybinių medžiagų ir jų mišinių bei gruntų atitiktį projekto (sutarties) reikalavimams.

23. Išskirtiniais atvejais gali prireikti atlikti detalesnius tinkamumo bandymus.

24. Jeigu Užsakovas kelia papildomų reikalavimų arba reikalauja papildomų bandymų, tai pastarieji nurodomi darbų apraše.

25. Tinkamumo bandymų atlikimo ir kontrolinių ėminių paėmimo sąnaudos nėra atskirai apmokamos.

26. Taisyklingas ėminių ėmimas yra pagrindinė sąlyga siekiant gauti reprezentatyvius bandymo rezultatus.

Pagrindinė ėminių ėmimo užduotis yra: paimti pakankamą kiekį gruntų ar kitų kelių tiesimo medžiagų mišinių ėminių, kurie yra reprezentatyvūs, atsižvelgiant į gruntų sustiprinimo tinkamumo bandymų apimtį, sandėliavimo ir išgavimo sąlygas. Parenkant ėminių ėmimo vietas turi būti remiamasi geologinėmis ataskaitomis ir šurftų tyrinėjimo rezultatais, taip pat informacija, sukaupia atliekant tiesimo darbus.

Ėminiai turi būti pagal standartą LST EN ISO 22475-1 patikimai supakuoti pervežti ir paženklinti nenutrinamu užrašu. Ėminiai, kuriems pvz., reikia nustatyti natūralų vandens kiekį, lakias sudėtines medžiagas ar kaičias sudėtines medžiagas, turi būti supakuoti sandariose pakuotėse.

Ėminių ėmimas turi būti atliktas dalyvaujant sutarties partnerių atstovams. Ėminių ėmimas įforminamas raštiškai protokolu, kuris vėliau pridedamas kaip bandymo ataskaitos priedas.

27. Gruntų, medžiagų ir medžiagų mišinių ėminiai imami iš jų buvimo vietos (pvz., žemės sankasos viršaus) pagal standartą LST 1360-9 ir pagal standartą LST EN ISO 22475-1.

Atsižvelgiant į gruntų sanklodą ir savybes turi būti paimtas pakankamas atskirųjų ėminių skaičius. Jeigu pradiniai bandymai rodo vienodą gruntų sanklodą ir savybes, atskirieji ėminiai gali

būti sujungti į vieną reprezentatyvų bendrąjį ėminį. Jeigu atskirieji ėminiai skiriasi vieni nuo kitų, tikrai vienodos arba panašios sanklodos ar savybių ėminiai galėtų būti sujungti į bendruosius ėminius, remiantis kelio ruožais.

Gruntų vertinimas atliekamas apibūdinant pagal standartą LST EN ISO 14688-1 ir klasifikuojant pagal standartą LST 1331, o esant abejonėms – atliekant papildomus geotechninius bandymus.

Užpildų mišiniai imami pagal standartą LST EN 932-1.

Imant dirbtinių ir perdirbtų užpildų ėminius turi būti atsižvelgta į jų gamybos, išgavimo ir paruošimo ir sudėties ypatumus. Esant nevienodoms medžiagų savybėms, turi būti paimtas pakankamas skaičius ėminių. Ėminių paruošimas atliekamas pagal standartą LST EN 932-2.

28. Rišiklio ėminys imamas iš gamyklos tiekimo siloso, tiekimui numatyto maišo ar numatomos tiekimo gamyklos transporto priemonės siloso. Rišiklis po paėmimo turi būti nedelsiant dedamas į tinkamą talpą ir sandariai uždarytas bei paženklintas nenutrinamu užrašu. Laiko tarpas tarp rišiklio paėmimo ir tinkamumo bandymų atlikimo neturėtų būti ilgesnis nei 4 savaitės.

Ėmimas atliekamas atsižvelgiant į rišiklio rūšį pagal standartus LST EN 196-7, LST EN 459-2, LST EN 13282-1.

29. Jeigu kelių tiesimo medžiagų mišinių gamybai naudojamas ne geriamasis vanduo, tai tinkamumo bandymams atlikti turi būti naudojamas toks vanduo, kuris vėliau bus naudojamas statybvietėje. Vandens ėminių ėmimas atliekamas pagal standartą LST EN 1008.

30. Numatyto apdoroti grunto bandymų dažnumas pateiktas 2 lentelėje

2 lentelė. Numatyto apdoroti grunto bandymų dažnumas

Charakteristikos	Dažnumas
Granulimetrinė sudėtis	kiekvieniems 250 m ir kiekvieniems 3000 m ²
Takumo ir plastiškumo ribos	pagal poreikį
Organinės sudėtinės dalys	kiekvieniems 250 m ir kiekvieniems 3000 m ²
Vandens kiekis	pagal poreikį
Proktoro tankis ir susijęs vandens kiekis	-

31. Tinkamumo bandymams reikalingas ėminio kiekis priklauso nuo atliekamų bandymų apimties ir nuo gruntų didžiausios dalelės dydžio. Dažniausiai imamas tik bandymo laboratorijai skirtas dalinis ėminys. Ypatingais atvejais gali prireikti imti ir kitus dalinius ėminius, skirtus sutarties partneriams.

Paprastai ėminio kiekis sudaro nuo 100 kg iki 500 kg pradinių medžiagų, 5 kg rišiklio. Bandymo laboratorija nustato reikalingą ėminio kiekį.

Prireikus, pvz. dirbtinių, perdirbtų užpildų atveju, ėminio kiekis gali būti padidintas papildomiems bandymams. Tai nustatoma kartu su bandymo laboratorija.

Kai imamos frakcinės medžiagos, kiekis nustatomas atsižvelgiant į mišinių granulimetrinę sudėtį.

32. Tinkamumo bandymu nustatoma, ar pradinės medžiagos yra tinkamos atlikti sustiprinimą panaudojant rišiklius. Tyrimų metu parenkama rišiklio rūšis ir reikalingas kiekis, kad būtų išpildyti žemės statinių techniniai ir pastovumo reikalavimai. Rezultatai išskirtinai galioja tikrai tyrimui panaudotų pradinių medžiagų ir rišiklių mišiniams. Rezultatų panaudojimas kitoms pradinėms medžiagoms ir rišikliams yra neleistinas.

33. Tinkamumo bandymai turi būti atlikti tinkamu laiku prieš tiesimo pradžią. Gruntų pagerinimo tinkamumo bandymas technologiškai trunka iki 5 dienų. Sustiprinto arba kvalifikuoto gruntų pagerinimo tinkamumo bandymas technologiškai trunka nuo 2 iki 5 savaičių. Šie terminai dar gali pailgėti prireikus atlikti aplinkai kenksmingų medžiagų tyrimus.

Taip pat prieš atliekant tinkamumo bandymus būtina žinoti panaudojimo sritį.

34. Gruntų pagerinimo ir kvalifikuoto gruntų pagerinimo bandymų apimtis nurodyta 3 lentelėje.

3 lentelė. Gruntų pagerinimo ir kvalifikuoto gruntų pagerinimo bandymų apimtis

Bandymai	Gruntų pagerinimas	Kvalifikuotas gruntų pagerinimas
1.Gruntai		
1.1 Drėgnis (vandens kiekis)	+	+
1.2 Grunto dalelių tankis	+	+
1.3 Granulimetrinė sudėtis	+	+
1.4 Takumo ir plastiškumo ribos	+ ¹⁾	+ ¹⁾
1.5 Proktoro tankis ir optimalus vandens kiekis	+	+
1.6 Organinės gruntų priemonės	+ ²⁾	+ ¹⁾
1.7 Kenksmingos sudėtinės medžiagos	+ ²⁾	+ ²⁾
1.8 Aplinkai kenksmingos medžiagos	+ ²⁾	+ ²⁾
2.Rišiklis	+ ²⁾	+ ²⁾
3.Grunto ir rišiklio mišinys		
3.1 Proktoro tankis ir optimalus vandens kiekis	+	+
3.2 Vienanašio gniuždomojo stiprio tyrimas		
- po laikymo drėgnoje patalpoje	+ ³⁾	+ ⁴⁾
- po laikymo vandenyje	+ ³⁾	+ ⁴⁾
¹⁾ Bandymų laboratorija, atsižvelgdama į grunto aprašymą, nustato tyrimo reikalingumą. ²⁾ Bandymai atliekami tik esant poreikiui. ³⁾ Bandymai atliekami tik tada, kai yra reikalingi stiprio duomenys. ⁴⁾ Atliekant kvalifikuotą gruntų pagerinimą žemės sankasos viršaus zonoje ir siekiant sumažinti gruntų jautrį šalčiui, bandinius reikia laikyti ir drėgnoje patalpoje ir vandenyje.		

35. Rišiklio kiekiui parinkti tinkamumo bandymų metu, gali būti remiamasi 4 lentelėje pateiktomis preliminaromis vertėmis. Papildomai prie reikalavimų, nurodytų metodiniuose nurodymuose, hidrauliniiais rišikliais sustiprinant gruntus, rišiklio kiekis galutiniame mišinyje, skaičiuojant nuo sausojo tankio, neturi būti mažesnis negu 3 masės %. Sustiprinant gruntus maltomis negesintomis ar gesintomis kalkėmis, rišiklio kiekis neturi būti mažesnis negu 4 masės %. Atliekant kvalifikuotą gruntų pagerinimą maltomis negesintomis ar gesintomis kalkėmis, rišiklio kiekis neturi

būti mažesnis negu 3 masės %. Jei šis mažiausias rišiklio kiekis neišlaikomas, tai statybvietės sąlygomis nėra užtikrinamas gruntų sustiprinimo ir kvalifikuoto gruntų pagerinimo homogeniškumas.

4 lentelė. Gruntų sustiprinimui, gruntų pagerinimui ir kvalifikuotam gruntų pagerinimui reikalingo rišiklio rūšies ir jo kiekio preliminarios vertės, priklausomai nuo grunto grupės

	Rišiklio rūšis Gruntų grupė	Rišiklio kiekis masės %				
		Maltos negesintos kalkės pagal LST EN 459-1	Gesintos kalkės pagal LST EN 459-1	Cementas pagal LST EN 197-1	Hidr. kelių rišikliai pagal LST EN 13282-1	Rišiklių mišinys
Gruntų sustiprinimas	Stambiagrūdžiai gruntai (ŽB, ŽG, ŽP, SB, SG, SP)	-	-	3–7	3–7	3–7
	Įvairiagrūdžiai gruntai (ŽD, ŽM, SD, SM, ŽD ₀ , ŽM ₀ , SD ₀ , SM ₀)	4–6 ¹⁾	4–8 ¹⁾	4–12	4–12	4–12
	Smulkiagrūdžiai gruntai (DL, ML, DV, DR, MV, MR)	4–6	4–8	7–16	7–16	4–16
	Dirbtiniai užpildai	-	-	5–12	5–12	5–12
	Perdirbti užpildai	-	-	4–10	4–10	4–10
Gruntų pagerinimas	Stambiagrūdžiai gruntai (ŽB, ŽG, ŽP, SB, SG, SP)	-	-	3–6	3–6	3–6
	Įvairiagrūdžiai gruntai (ŽD, ŽM, SD, SM, ŽD ₀ , ŽM ₀ , SD ₀ , SM ₀)	2(3)–4	2(3)–5	3–6	3–6	2(3)–6
	Smulkiagrūdžiai gruntai (DL, ML, DV, DR, MV, MR)	2(3)–4	2(3)–5	3–6	3–6	2(3)–6
¹⁾ Tik esant pakankamai dideliame reaktyviųjų dalelių gruntuose kiekiui ²⁾ Skliausteliuose nurodytos vertės yra skirtos kvalifikuotam gruntų pagerinimui Pastaba. Įvairiagrūdžiams ir smulkiagrūdžiams gruntams stiprinti hidrauliniiais rišikliais gali pririnkti papildomai naudoti specialiuosius priedus (pvz., jonų mainus gerinančius priedus).						

Gruntų sustiprinimo rišiklių mišiniais ir gruntų kvalifikuoto pagerinimo rišiklių mišiniais, priklausomai nuo atskirų komponentų sudėties, tinkamumo bandymai atliekami pagal metodinių nurodymų 1 Priedą.

36. Bandymo ataskaita turi būti aiškos formos. Bandymo ataskaitoje pateikiami visi pagal šiuos bandymo nurodymus atliktų bandymų duomenys. Duomenis rekomenduojama suskirstyti kaip nurodyta toliau.

36.1. Duomenys apie ėminį:

- pradinės medžiagos (objektas, atrinkimo vieta ir kita susijusi informacija);
- rišiklių (gamintojas, cemento tipas);
- kitų sudėtinių medžiagų informacija.

36.2. Pradinių medžiagų tyrimai:

- vandens kiekis (drėgnis);
- dalelių tankis;
- granulimetrinė sudėtis;

– takumo ir plastiškumo ribos (pagal poreikį);

– Proktoro tankis ir optimalus vandens kiekis.

36.3. Rišiklių tyrimai (pagal 28 punkte nurodytus standartus).

36.4. Pradinių medžiagų ir rišiklio mišinių tyrimas:

– duomenys apie ėminių paruošimą ir maišymą;

– Proktoro bandymas;

– vienašio gniuždomojo stiprio tyrimas, duomenys apie bandinių gamybą ir bandinių laikymą.

– atsparumo šalčiui tyrimas, duomenys apie bandinių gamybą ir bandinių laikymą.

36.5. Reikalingo rišiklio kiekio skaičiavimai.

36.6. Projektinė sudėtis.

TREČIASIS SKIRSNIS

MEDŽIAGOS

GRUNTAI IR KITOS MEDŽIAGOS

37. Gruntų tinkamumas apdoroti, priklausomai nuo naudojamo rišiklio, įrodomas ir nustatomas remiantis tinkamumo bandymais. Rišiklio tinkamumas yra aprašytas šio skyriaus trečiajame skirsnyje.

Numatomi apdoroti gruntai turi būti homogeniški.

Geotechninių tyrinėjimų apimtyje atitinkamais gruntų tyrimų metodais nustatomas bendras gruntų tinkamumas apdoroti rišikliais. Jeigu turi būti naudojamos natūralios, dirbtinės ar perdirbti užpildai, tai jos taip pat ištiriamos geotechninių tyrimų apimtyje.

Gruntų grupių ir rišiklių derinimas gali duoti skirtingus rezultatus, priklausančius nuo atskirų gruntų grupių tinkamumo. Todėl vertinant tinkamumą, visada turi būti atsižvelgiama į rišiklį.

Gruntų grupių (pagal LST 1331) ir rišiklių tinkamumo sustiprinimui ir pagerinimui apžvalga pateikta 2 priede.

Tinkamos gruntų grupės (pagal LST 1331)

38. Toliau nurodyti gruntai, atliekant gruntų sustiprinimą ar pagerinimą ir naudojant įprastinius metodus bei įrenginius, paprastai yra apdirbami be specialaus paruošimo:

– ŽB, ŽG, ŽP, SB, SG, SP grupių stambiagrūdžiai gruntai, kurių stambiausios dalelės dydis yra 63 mm;

– ŽD, ŽM, SD, SM grupių įvairiagrūdžiai gruntai;

– ŽD₀, ŽM₀, SD₀, SM₀ grupių įvairiagrūdžiai gruntai;

– DL, DV, DR, ML, MV grupių smulkiagrūdžiai gruntai.

Sąlyginai tinkamos gruntų grupės (pagal LST 1331)

39. Apdorojant šiuos gruntuos ir aprašant kelių tiesimo darbus, turi būti įvertintos techninės ir technologinės galimybės, remiantis vietine patirtimi ir laboratoriniais tyrimais. Toliau pateikiamos rekomendacijos, kurių reikėtų laikytis apdorojant šių grupių gruntuos:

- vidutinio plastiškumo dulkis ir molis (DV, MV). Šie gruntuos gali būti apdorojami hidrauliniu rišikliu, kai skiriamas atitinkamas dėmesys gruntų ir rišiklio mišinio homogeniškumui užtikrinti;

- nuo minkštos iki kietos konsistencijos didelio plastiškumo molis (MR). Šie gruntuos gali būti pagerinti kalkėmis ir jeigu yra pakankamai pucolaninių sudėtinių dalių – sustiprinti. Tai įmanoma atlikti su sąlyga, jei šiuos gruntuos įmanoma apdoroti su įprastiniais įrenginiais (t. y. gruntuos visiškai susmulkinti) ir įmanoma sutankinti per reikalingą laiką. Šiuo atveju taip pat turi būti atsižvelgta į didesnes darbų išlaidas;

- didesnių negu 63 mm dalelių turintys gruntuos. Didelės dalelės, kurių neįmanoma apdoroti, prieš sumaišymą turi būti pašalintos arba susmulkintos;

- permainingo kietumo uolienos, nevysiškai suardyta ar sudūlėjusi uoliena. Šios uolienos gali būti pagerintos, kai jos pakankamai susmulkinamos ir yra pakankamas vandens kiekis, reikalingas sutankinti;

- organinių priemaišų turintys gruntuos ir organiniai gruntuos. Smulkiagrūdės organinės priemaišos gali lėtinti ir /arba sumažinti gruntų ir rišiklio mišinio hidraulinį kietėjimą. Į tai turi būti atsižvelgiama tinkamumo bandymų metu nustatant rišiklio kiekį. Atsižvelgiant į aplinkybes, prieš pradedant darbus, atskiru technologiniu procesu įmaišant į šiuos gruntuos 1–3 % maltų negesintų kalkių arba gesintų kalkių gali būti neutralizuotos rūgštinės reakcijas sukeliančios organinės priemaišos. Stambios organinės dalys, veikiamos vandens, gali išbrinkti ir žalingai veikti sukietėjusį sluoksnį. Kvalifikuoto gruntų pagerinimo arba gruntų sustiprinimo atveju, jeigu techniškai įmanoma, šios dalys turi būti pašalintos. Priešingu atveju galima atlikti tik gruntų pagerinimą;

- nuolatos besikeičiančios granulimetrinės sandaros arba besikeičiančių savybių gruntuos. Kvalifikuotas gruntų pagerinimas ir gruntų sustiprinimas turi būti pritaikytas esant nepalankioms gruntų sąlygoms, jeigu neįmanoma taikyti gruntų homogenizavimo priemonių. Tokioms priemonėms įvertinti turi būti atliktas išsamus sąlygų aprašymas ir veikiamų savybių kitimo intervalo analizė.

Netinkamos gruntų grupės (pagal LST 1331) ir kietosios uolienos

40. Netinkamais yra laikomi gruntuos, kurių technologiskumas pastebimai nepagerinamas nei su dideliu rišiklio kiekiu ar panaudojant įprastinius įrenginius, arba sustiprinimas neduoda gerų laikomosios gebos ar atsparumo šalčiui rezultatų. Šioms grupėms, remiantis patirtimi, galima priskirti nepakankamai smulkėjančias, besikeičiančio stiprumo uolienas, nepakankamai susmulkintas

uolienas ir organinius gruntus. Nuo minkštos iki kietos konsistencijos didelio plastiškumo molis (MR) taip pat nepakankamai homogeniškai susimaišo su rišikliu.

Atskirais atvejais gruntams, kurie nėra tinkami gruntų kvalifikuotam pagerinimui ar gruntų sustiprinimui, įmanoma atlikti gruntų pagerinimą.

Gamtiniai užpildai

41. Gamtiniai užpildai remiantis granulimetrine sudėtimi klasifikuojamos pagal standartą LST 1331.

Dirbtiniai ir perdirbti užpildai

42. Be techninių reikalavimų dirbtiniai ir perdirbti užpildai turi atitikti ir aplinkosaugos reikalavimus, nustatytus atitinkamuose teisės aktuose ir norminiuose dokumentuose. Atitikus visus reikalavimus, galima šias medžiagas naudoti kelių tiesybai.

Dirbtinis užpildas – mineralinės kilmės medžiaga, gauta pramoniniu būdu, apimant terminį ar kitokį apdorojimą.

Perdirbtas užpildas – užpildas, gautas perdirbant anksčiau statyboje panaudotą neorganinę arba mineralinę medžiagą.

Dirbtiniai ir perdirbti užpildai turi atitikti techninių reikalavimų aprašo TRA UŽPILDAI 19 reikalavimus.

Jei šios medžiagos neatitinka techninių reikalavimų aprašo TRA UŽPILDAI 19 reikalavimų, turi būti atlikti tinkamumo bandymai kiekvienam konkrečiam atvejui.

Naudojant dirbtinius užpildus galima remtis kitų šalių norminiais dokumentais.

RIŠIKLIAI

Rišiklių rūšys

43. Gruntams apdoroti naudojami šie rišikliai:

- cementas pagal standartą LST EN 197-1 „Cementas. 1 dalis. Įprastinių cementų sudėtis, techniniai reikalavimai ir atitikties kriterijai“;

- hidraulinis kelių rišiklis pagal standartą LST EN 13282-1 „Greitai kietėjantys hidrauliniai kelių rišikliai. Sudėtis, techniniai reikalavimai ir atitikties kriterijai“;

- statybinės kalkės LST EN 459-1 „Statybinės kalkės. 1 dalis. Apibrėžimai, techniniai reikalavimai ir atitikties kriterijai“.

44. Kito tipo rišiklius (pvz., nuosėdinius ar lakiuosius pelenus, biokuro pelenus, plieno ir anglių pramonės antrines medžiagas), jei jų tinkamumas yra įrodytas ir tai yra suderinta tarp užsakovo ir rangovo, taip pat galima naudoti.

45. Rišiklių mišinius, tai yra hidraulinio rišiklio ir statybinių kalkių kombinacijas, jei jų tinkamumas yra įrodytas ir tai yra suderinta tarp užsakovo ir rangovo, taip pat galima naudoti.

46. Hidraulinis rišiklis beveik visais atvejais yra tinkamas stambiagrūdžiams ir įvairiagrūdžiams gruntams pagal standartą LST 1331, išskyrus smulkiagrūdžius gruntu, jeigu jų neįmanoma sumulkinginti įprastiniais metodais ir homogeniškai sumaišyti. Įvairiagrūdžiams ir smulkiagrūdžiams gruntams stiprinti hidrauliniiais rišikliais gali prireikti papildomai naudoti specialiuosius priedus (pvz., jonų mainus gerinančius priedus). Papildomai naudojant specialiuosius priedus, rekomenduojamas minimalus grynojo priedo kiekis apdorotame grunte priklausomai nuo grunto rūšies:

- 0,15 l/m³ grunto (taikomas grunto rūšims pagal LST 1331 – ML, MV, MR).
- 0,2 l/m³ grunto (taikomas grunto rūšims pagal LST 1331 – ŽB, ŽG, ŽP, SB, SG, SP, ŽD, ŽM, SD, SM, ŽD₀, ŽM₀, SD₀, SM₀, DL, DV, DR).

47. Smulkiagrūdžiams ir įvairiagrūdžiams gruntams apdoroti gali būti naudojamos maltos negesintos kalkės ar gesintos kalkės. Maltos negesintos kalkės yra sumaltos orinės kalkės. Gesintos kalkės išgaunamos gesinant orines kalkes vandeniui. Kad vyktų reakcijos, rišikliui yra reikalingas pakankamas kiekis vandens.

48. Gruntams, kurių dėl per didelio natūralaus vandens kiekio negalima pakankamai sutankinti, atliekant sutankinimą, reikalingą optimalų vandens kiekį pagal Proktorą galima sureguliuoti pridedant maltų negesintų kalkių.

49. Hidrauliniai rišikliai mažai veikia optimalaus vandens kiekio pagal Proktorą pokytį ir natūralaus vandens kiekio mažėjimą. Tačiau gruntų ir rišiklio mišinių laikomoji geba ir atsparumas oro sąlygoms, panaudojus pakankamą rišiklio kiekį, labai pagerėja.

50. Rišiklių mišiniai gali būti naudojami abiems aukščiau paminėtoms savybėms (stiprio didinimui ir vandens kiekio mažinimui).

51. Gruntų grupių ir tinkamų joms rišiklių priskyrimas, atsižvelgiant į gruntų apdorojimo metodą, yra nurodytas 3 priede.

Rišiklių veikimo būdai

52. Cementai yra hidrauliniai rišikliai, kurie pradeda kietėti pridėjus vandens. Priklausomai nuo sudėties cementai skirstomi į įprastinio ankstyvojo stiprio cementus (žymėjimas N) ir į didelio ankstyvojo stiprio cementus (žymėjimas R). Pagrindiniai hidraulinio kietėjimo komponentai yra trikalčio ir dikalcio silikatai.

53. Įprastiniais atvejais gruntams apdoroti yra naudojami cementai, kurių stiprio klasė yra 42,5 N arba 52,5 N. Esant ypatingoms sąlygoms (pvz., blogos oro sąlygos, šalčio poveikio pavojus) gali būti naudojami ir aukštesnės stiprio klasės cementai.

54. Cementai reaguoja iš karto po kontakto su vandeniu. Hidrofobiniai cementai gali turėti technologinių privalumų. Dėl vandenį atstumiančių savybių reakcija prasideda tik po įmaišymo. Tai leidžia atlikti darbus nepriklausomai nuo oro sąlygų. Dėl hidrofobiškumo cementas geriau pasikirsto gruntų ir rišiklio mišinyje, todėl paprastai mažėja pridedamo rišiklio kiekis.

55. Hidrauliniai kelių sluoksnio rišikliai yra specialiai kelių tiesybai ir žemės darbams sukurti hidrauliniai rišikliai. Jų kietėjimo procesas yra panašus į cemento kietėjimo procesą, bet paprastai ilgesnis. Jeigu hidrauliniai kelių rišikliai yra hidrofobiniai, tada jie įgyja cementui būdingų pranašumų.

56. Siekiant pagerinti perdrėkusius smulkiagrūdžius gruntus, ypač yra tinkamos didelio aktyvumo statybinės kalkės. Apdorojant gruntus maltomis negesintomis kalkėmis ar gesintomis kalkėmis, reikia, kad gruntuose būtų pakankamas kiekis reaguojančių sudėtinių dalelių. Reakcija, priklausomai nuo trukmės, skirstoma į greitąją ir lėtąją.

57. Greitoji reakcija:

- esant drėgniems gruntams ir pridėjus maltų negesintų kalkių chemiškai suriša vandenį;
- sukelia egzoterminę reakciją ir sąlygoja tolesnį vandens kiekio mažėjimą jam išgaruojant;
- pridėjus maltų negesintų kalkių ar gesintų kalkių sukelia gruntų struktūros pokyčių.

Šie procesai užtikrina gruntų pagerinimą pasikeitus jų plastiškumui, tankinamumo pagerinimą, didesnę laikomąją gebą ir sumažina jautrį vandeniui.

Po greitosios reakcijos gali vykti lėtoji reakcija.

58. Lėtoji reakcija:

– esant tinkamiems gruntams, su maltomis negesintomis kalkėmis ar gesintomis kalkėmis vyksta pucolaninė reakcija, kuri sąlygoja ilgalaikį gruntų stiprėjimą ir sustiprinimą dėl kalcio silikato hidrato fazių susidarymo.

VANDUO

59. Pridedamas vanduo negali turėti jokių kenksmingų medžiagų ir kitų sąlygų, kurios neigiamai veikia gruntų apdorojimą. Gamtoje randamas vanduo paprastai yra tinkamas naudoti. Esant abejonėms, vandens poveikis nustatomas tinkamumo bandymų metu pagal LST 1008.

GRUNTŲ IR RIŠIKLIO MIŠINYS

60. Pagal šiuos metodinius nurodymus gruntų ir rišiklio mišinį sudaro: gruntai, rišiklis ir vanduo. Mišinio sudėtis priklausomai nuo naudojimo paskirties nustatoma tinkamumo bandymu metu. Rišiklio kiekis parenkamas toks, kad būtų įvykdomi metodinių nurodymų reikalavimai.

Papildomų medžiagų (pvz., lakiųjų pelenų, akmens dulkių) pridėjimas gali būti tikslingas siekiant pagerinti gruntų ir rišiklio mišinio tankinimo savybes.

Gruntui pagerinti reikalingas rišiklio kiekis nustatomas tinkamumo bandymų metu. Parenkamas toks rišiklio kiekis, kad medžiagų mišinio savybės atitiktų 7 lentelėje pateiktus reikalavimus. Jei naudojamos papildomos medžiagos, tai tokiu atveju jų veikimas įrodomas tinkamumo bandymų metu.

KETVIRTASIS SKIRSNIS

DARBŲ ATLIKIMAS

BENDROSIOS NUOSTATOS

61. Gruntų ir rišiklio mišiniai gali būti gaminami panaudojant šiuos metodus: maišymo kelyje arba maišymo maišyklėje. Maišymo maišyklėje metodo naudojimas gruntams apdoroti dažnai nėra ekonomiškai.

Maišymo kelyje metodas (angl. mixed-in-place):

– maišymo mechanizmas (maišymo freza) važiuoja gruntų apdorojimui paruoštu sluoksniu ir įmaišo prieš tai paskleistą rišiklį ir, atsižvelgiant į aplinkybes, reikalingą vandenį.

Maišymo maišyklėje metodas (angl. mixed-in-plant):

– apdorojami gruntai ir rišiklis bei, atsižvelgiant į aplinkybes, reikalingas vanduo sumaišomi maišyklėje.

Naudojant maišymo kelyje metodą, įmanoma, priklausomai nuo ėminių ėmimo vietos ir statyb vietės vietos, keisti atskirus technologinius darbo procesus.

Kai dėl vietinių sąlygų neįmanoma panaudoti maišymo mechanizmo (kelio dangos platinimas, inžinerinių tinklų tranšėjų atstatymas, kelio statinių užpylimas, vietos, kur reikia vengti rišiklio dulkelimo ir pan.), vietoj maišymo maišyklėje metodo, paskleisti ir įmaišyti rišiklį galima grunto kasimo vietoje ir gautą grunto ir rišiklio mišinį transportuoti į statyb vietę.

62. Gruntai susmulkinami taip, kad, neatsižvelgiant į žvyro daleles, atliekant apžiūrimąjį vertinimą apie 80 % grunto smulkinių būtų mažesni negu 8 mm. Grunto smulkinių vidus turi būti sudrėkęs.

63. Smulkiagrūdžių ir įvairiagrūdžių gruntų parengimas turi būti nurodytas darbų apraše.

64. Jeigu į gruntus pridedama kitokių medžiagų, pavyzdžiui, granuliometrinei sudėčiai pagerinti, tai jos mechanizuotu būdu paskleidžiamos vienodo storio sluoksniu ir įmaišomos.

65. Sustiprintu grunto arba kvalifikuotai pagerintu grunto sluoksniu gali būti važiuojama tik tada, kai dėl to neatsiranda įspaudų ar pažaidų.

66. Grunto sustiprinimas arba kvalifikuotas pagerinimas visame kelio skerspjūvio plotyje turi būti atliekamas per laiko tarpą, kol grunto ir rišiklio mišinys vis dar technologiškai apdirbamas.

67. Būtina numatyti reikiamus mechanizmus, jų galingumą ir skaičių, kad būtų galima paskleisti vandenį ir rišiklį, permaišyti rišiklį su apdoroti numatyto sluoksniu ir sutankinti gruntų ir rišiklio mišinį. Šie technologiniai procesai turi būti tarpusavyje suderinti.

68. Jeigu yra numatytas keleto sluoksnių sustiprinimas, kiekvienas sluoksnis turi būti surišamas su po juo esančiu, dar nesukietėjusiu, sluoksniu. Įrengimas sluoksniais atliekamas „šviežias ant šviežio“ būdu.

69. Atliekant grunto apdorojimą maišymo laikas turi būti toks, kad gruntas tolygiai susimaišytų su rišikliu, būtų užtikrinta vienalytė spalva ir pasiektas vienalytis vandens kiekis.

70. Jeigu nėra jokios patirties ar tyrimų duomenų, koks yra leistinas gruntų ir rišiklio mišinio apdorojamumo laiko intervalas priklausomai nuo gruntų ir oro temperatūros, galioja toliau nurodyti leistini gruntų ir rišiklio mišinio apdorojamumo laiko intervalai:

- naudojant cementą arba hidraulinius kelių rišiklius:
 - o ne ilgesnis negu 2 valandos, kai oro temperatūra yra iki 20°C,
 - o ne ilgesnis negu 1,5 valandos, kai oro temperatūra yra virš 20°C, matuojant nuo rišiklio paskleidimo ar pridėjimo pradžios;
- naudojant hidrofobinį cementą arba hidrofobinius hidraulinius kelių rišiklius:
 - o ne ilgesnis negu 2 valandos, kai oro temperatūra yra iki 20°C,
 - o ne ilgesnis negu 1,5 valandos, kai oro temperatūra yra virš 20°C, pradedant nuo rišiklio įmaišymo iki tankinimo darbų pabaigos.
- naudojant mišriuosius rišiklius:
 - o ne ilgesnis negu 4 valandos, kai oro temperatūra yra iki 20°C,
 - o ne ilgesnis negu 3 valandos, kai oro temperatūra yra virš 20°C, pradedant nuo rišiklio paskleidimo iki tankinimo darbų pabaigos.

Planiravimas ir tankinimas

71. Gruntų apdorojimas atliekamas taip, kad būtų pasiektas reikalingas sutankinimo rodiklis ir reikiama užbaigto sluoksnio profilio padėtis. Reikia taip pat užtikrinti vienodą apdoroti numatyto sluoksnio storį.

72. Prieš tankinimą, jeigu būtina, žemės sankasos viršus išlyginamas suteikiant reikiamą profilį. Atliekant gruntų sustiprinimą planiravimas leidžiamas tik išimties atvejais ir tik atskiruose taškuose, nes kitu atveju neužtikrinamas pastovus sluoksnio storis. Planiravimui geriausiai tinka greideriai.

73. Tankinimui mechanizmų parinkimas priklauso nuo gruntų rūšies, sluoksnio storio, volo važiavimo ta pačia juosta skaičiaus. Reikalingas sutankinimo rodiklis turi būti užtikrintas visame sluoksnio storyje ir visame plotyje, taip pat ir briaunų zonose. Siekiant įvykdyti šiuos reikalavimus

sutankinimui, prieš tankinimo darbų pradžią rangovas turi atlikti bandomuosius tankinimus pagal pasirinktą technologinį metodą. Metodo aprašyme turi būti pateikta:

- parinkti tankinimo mechanizmai;
- darbų seka;
- tankinimo mechanizmų važiavimų ta pačia vieta skaičius;
- didžiausias dalinių sluoksnių ar sluoksnių įrengimo aukštis.

Briaunų formavimas

74. Atliekant gruntų apdorijimą apdoroti sluoksniai yra numatomi tiek platesni, kad būtų galima įrengti aukščiau esančius sluoksnius (žr. įrengimo taisyklės IT SBR 19) bei kad būtų ≥ 20 cm platesni negu važiuojamoji dalis. Reikiamas papildomas plotis numatomas taip pat atsižvelgiant į gruntų savybes, kad būtų įvykdyti reikalavimai sutankinimo laipsniui ir profiliui.

Briauna suformuojama taip, kad vanduo būtų nuleistas išorėn. Jeigu aukščiau esančią briauną reikia saugoti nuo vandens įsiskverbimo, tai ji yra apipurškiama bitumine emulsija. Žemės sankasos viršaus zonoje gruntų apdorojimas atliekamas visu skersinio profilio pločiu. Tai yra taikoma pylimams įrengti. Iškasose gruntų apdorijimas atliekamas iki išilginio drenažo įrenginių.

Įpjovos

75. Atliekant gruntų sustiprinimą, nenumatoma jokių įpjovų ar siūlių. Jeigu išimties atveju reikalingos papildomos priemonės, tai gali būti numatytos šviežio sluoksnio įpjovos skersine ir išilgine kryptimis arba gali būti numatytas pakankamai suketėjusio sluoksnio fragmentavimas.

Sustiprinant gruntus hidrauliniiais rišikliais, kurie bus po asfalto pagrindo sluoksniais (pvz., visiškai surišta dangos konstrukcija), daromos įpjovos, kai tenkinamos visos išvardintos sąlygos kartu:

- tinkamumo bandymais nustatytas gruntų ir rišiklio mišinio stipris gniuždant viršija 9 MPa (pvz., esant siauros frakcijos smėliui);
- gruntų sustiprinimo sluoksnio storis viršija 20 cm;
- numatomas asfalto sluoksnių bendrasis storis yra ≤ 16 cm; kai asfalto sluoksnių bendrasis storis yra ≤ 14 cm, atstumas tarp įpjovų neturi būti didesnis negu 2,5 m.

Įpjovų gylis turi būti ne mažesnis kaip 35 % numatomo gruntų sustiprinimo sluoksnio storio.

Dienos darbų pabaigos ir ilgesnių darbų pertraukų skersinės siūlės ir išilginės siūlės

76. Sustiprinto arba kvalifikuotai pagerinimo grunto dienos darbų pabaigos siūlės turi būti suformuojamos statmenos posluoksniui ir įrengimo kryptčiai.

Ilgesnių darbų pertraukų siūlės turėtų būti numatomos kaip sandarintos siūlės arba temperatūrinės siūlės, kai yra temperatūros sąlygoto ilgio pasikeitimo pavojus. Pradedant dangos

konstrukcijos įrengimo darbus šios sandarintos siūlės turi būti dengiamos atitinkamomis medžiagomis.

77. Gruntų sustiprinimas turėtų būti atliekamas visu pločiu, per laiką, kai gruntų ir rišiklio mišiniai vis dar technologiškai pasiduoja apdirbami.

Todėl būtina numatyti reikiamus mechanizmus, jų galingumą ir skaičių, kad būtų galima paskleisti vandenį ir rišiklį, permaišyti rišiklį su sustiprinimui numatytu sluoksniu ir sutankinti gruntų ir rišiklio mišinį.

Jeigu gruntų sustiprinimas atliekamas atskiromis juostomis viena šalia kitos, turi būti dirbama „šviežias prie šviežio“ principu ir jau įrengta juosta perdengiama su įrengiama juosta mažiausiai 20 cm, jas kartu permaišant ir sutankinant.

Išilginių siūlių vieta nustatoma suderinus su užsakovu. Išilginės siūlės įrengimas rato riedėjimo vėžėje yra vengtinas.

78. Pagerinto grunto išilginės ir skersinės siūlės turi būti perdengtos mažiausiai 20 cm pločiu dar kartą maišant freza ir naujai sutankinant kartu su prijungiamuoju sluoksniu.

79. Kai pagerinti naudojamos statybinės kalkės, išilginės ir skersinės siūlės turi būti perdengtos mažiausiai 20 cm pločiu dar kartą maišant freza ir naujai sutankinant kartu su prijungiamu sluoksniu.

Kai kvalifikuotam pagerinimui yra naudojami hidrauliškai kietėjantys rišikliai, taikomos 77 punkto nuostatos.

Storis

80. Sutankintos būklės sluoksnio storis parenkamas atsižvelgiant į darbų tikslą ir grunto savybes bei sąlygas.

81. Dėl technologinių priežasčių sutankintos būklės gruntų sustiprinimo kiekvieno sluoksnio ar dalinio sluoksnio mažiausias storis turi būti 15 cm, o gruntų pagerinimo ar kvalifikuoto pagerinimo mažiausias storis turi būti 20 cm.

Brandinimas (dengimas)

82. Brandinimas (dengimas) saugo nuo per ankstyvo hidraulinių rišiklių sustiprinto arba pagerinto gruntų sluoksnio išdžiuvimo.

Sustiprintų arba pagerintų gruntų sluoksniai mažiausiai tris paras turi būti laikomi drėgni (pvz., smulkiai apipurškiant vandeniu).

Kaip alternatyva, galutinai sutankintas drėgnas sluoksnis gali būti dengiamas bitumine emulsija (pvz., C60B4-D, C60B4-S pagal TRA BE 08/15). Bituminės emulsijos purškiamas kiekis turi būti toks, kad susidarytų plona ištisinė plėvelė. Kiekvienam atvejui purškiamas kiekis nustatomas atskirai. Jeigu sustiprintų arba pagerintų gruntų sluoksniu numatoma leisti statybinio transporto eismą, tai iš

karto po dengimo bitumine emulsija turi būti skleidžiama mineralinė medžiaga (pvz., 1/3 arba 2/5 frakcijos). Rekomenduojama mineralinės medžiagos skleisti apie 0,7 kg/m² esant smulkiagrūdžiams gruntams ir iki 1,1 kg/m² esant stambiagrūdžiams gruntams.

Dengimo gali neprireikti, jei ant dar naujo, sutankinto sluoksnio klojamas kitas sluoksnis. Tačiau posluoksnis neturi būti gadinamas ar įspaudžiamas.

Atliekant gruntų apdorojimą statybinėmis kalkėmis ir gruntų pagerinimą rišiklių mišiniu, paprastai neprireikia jokio dengimo.

Vandens nuleidimas

83. Vandeniui nuleisti galioja kelių techniniame reglamente KTR 1.01 ir IT ŽS 17 nurodyti reikalavimai. Jeigu gruntų apdorojimo darbų atlikimo metu paviršiaus vanduo arba gruntinis vanduo gali būti žalingas, tai šie vandenys turi būti surenkami ir nuleidžiami, panaudojant atitinkamas priemones (pvz., skersinių nuolydžių formavimą, išilginių vandens nuleidimo sistemų ar drenažo įrengimą). Atliekant gruntų apdorojimą reikiami šoninio drenažo įrenginiai turi būti įrengti tokioje gylyje, kad būtų veiksmingi mažiausiai iki apatinio apdorojamo sluoksnio krašto. Platinant kelio važiuojamąją dalį, priklausomai nuo žemės sankasos viršaus padėties ir nuolydžio, gali prireikti papildomų vandens nuleidimo įrenginių (pvz., drenažo išdėstymo jungimo vietoje).

Apsauginės priemonės

84. Jeigu dėl priežasčių, kurios priklauso nuo užsakovo, sustiprintu gruntų sluoksniu ilgesnį laiką bus leidžiamas transportas arba sluoksnis paliekamas žiemai neapsaugotas, tai reikia numatyti specialias apsaugines priemones ir jas nurodyti darbų apraše. Prireikus, kaip apsauginė priemonė, ant apdoroto sluoksnio gali būti įrengiamas kitas sluoksnis.

85. Jei, esant temperatūrai, žemesnei negu +5 °C, reikia atlikti gruntų pagerinimą arba sustiprinimą, tai darbų apraše reikia numatyti reikalingas apsaugines priemones.

86. Jei aukščiau išvardytas priemonės prireikia taikyti dėl rangovo kaltės, tai šios priemonės papildomai nėra apmokamos.

MAIŠYMO KELYJE METODAI

Parengiamosios priemonės

87. Atliekant gruntų apdorojimą dirvožemis ir augalų liekanos turi būti pašalintos. Tankiai susigulėjusius gruntus, kaip ir pusiau kietus, smulkiagrūdžius arba įvairiagrūdžius gruntus, siekiant kad jie gerai persimaišytų su rišikliu, rekomenduojama prieš tai išpurenti ir susmulkinti.

Jei numatomame apdoroti grunte yra riedulių, kurių skersmuo didesnis negu 63 mm, tai pirmiausia panaudojant autogreiderius ir diskines akėčias, šie rieduliai turi būti pašalinti. Tokiu būdu pasiekiamas geresnis rišklio pasiskirstymas, sumažėja darbo pertraukų ir įrenginių gedimų (lūžimų).

Jeigu numatomų sustiprinti arba kvalifikuotai pagerinti gruntų vandens kiekis viršija sutankinimui tinkamą vandens kiekį, ir jeigu nelaukiama, kad vandens kiekis sumažės natūraliai išgaruodamas, gruntai gali būti išpurenami, kad būtų palengvintas garavimas. Tam gali būti panaudojami sustiprinimui atlikti numatyti mechanizmai arba paprastesni įrenginiai – diskinės akėčios arba autogreideriai. Tokiais atvejais, kai sustiprinant arba kvalifikuotai pagerinant gruntus hidrauliniiais rišikliais šios priemonės neduoda rezultatų, tada gali būti atliktas pirminis gruntų apdorojimas maltomis negesintomis kalkėmis. Šiuo atveju reikia atsižvelgti į reikalingą reakcijos laiką. Jeigu neįmanoma sumažinti per didelio vandens kiekio, gruntas pakeičiamas kitu.

Smulkiagrūdžiai ir įvairiagrūdžiai gruntai, priklausomai nuo vandens kiekio, įmaišant pvz., nuo 1 % iki 3 % maltų negesintų kalkių arba gesintų kalkių, gali būti parengti sustiprinimui arba kvalifikuotam pagerinimui hidrauliniiais rišikliais. Tinkamumo bandymų metu turi būti atsižvelgiama į pridedamą kalkių kiekį.

Pridedant statybinių kalkių taip pat gali būti pasiekiamas per rūgščių gruntų neutralizavimas. Reikalingas keleto dienų reakcijos laikas nustatomas papildomais tinkamumo bandymais (pvz., tyrimas pagal standartą ASTM C 977).

Jeigu gruntai yra per sausi, kaip dažniausiai būna esant siauros frakcijos smėliams po trumpo džiuvimo laiko, prieš pat rišiklio paskleidimą turi būti purškiamas reikalingas vandens kiekis. Kaip alternatyva, vanduo gali būti pridedamas maišymo freza metu, panaudojant purškimo siją. Jei smulkiagrūdžiai gruntai prieš sustiprinimą arba kvalifikuotą pagerinimą turi būti drėkinami, tai reikia atlikti laiku, kad grunto gabalai visiškai iki vidaus perdrėgtų. Abiem atvejais yra labai svarbu užtikrinti, kad prieš įmaišant rišiklį, drėgmė būtų pasiskirsčiusi visame sluoksnyje homogeniškai. Jeigu drėgmė nepasiskirsčiusi tolygiai, gali prireikti papildomai maišyti frezomis.

Esant įvairiagrūdžiams ir smulkiagrūdžiams gruntams (ŽD₀, ŽM₀, SD₀, SM₀, D, M, OD, OM grupių), vandens kiekis turi būti nustatytas toks, kad sutankinto gruntų ir rišiklio mišinio oro porų kiekio didžiausia vertė (0,9 lygmens kvantilio) neviršytų 12 tūrio %.

Gruntai prieš rišiklio paskleidimą išlyginami ir pagal 5 lentelės reikalavimus sutankinami. Ypatingomis apkrovomis veikiamai žemės sankasai arba jos dalims, taip pat specialioms medžiagoms, skirtoms žemės sankasai rengti, gali būti taikomi didesni sutankinimo reikalavimai negu nurodyti 5 lentelėje. Didesnių sutankinimo reikalavimų taikymas turi būti atskirai ištirtas ir nurodytas darbų apraše. Kaip alternatyva sutankinimo rodikliui D_{Pr}, nurodytam 5 lentelėje, gruntų sutankinimui įvertinti gali būti taikomas E_{v2} / E_{v1} santykis nurodytas 0je. Planiravimui ypač tinkami yra greideriai. Pritankinamo žemės sankasos viršaus aukščio padėtis turi būti tokia, kad atsižvelgiant į pagerinto sluoksnio sutankinimo rodiklį, projektinis aukštis ir sluoksnio storis neviršytų leistinų (ribinių) nuokrypių.

Jei nėra kitos patirties, aukščių skirtumas tarp neapdoroto ir apdoroto žemės sankasos viršaus gali būti nustatytas atliekant bandomuosius tankinimus. Apytiksliai aukščių skirtumą galima nustatyti įvertinus pradinio grunto tankį, apdoroto grunto tankį ir būsimo sluoksnio aukštį.

Naudojant dirbtinius ir perdirbtus užpildus turi būti atsižvelgta į jų specifines savybes. Turi būti laikomasi atitinkamų metodinių nurodymų.

88. Pagerinti numatyto sluoksnio prieš rišiklio paskleidimą sutankinti nereikalaujama.

5 lentelė. Sutankinimo rodiklio D_{Pr} verčių 10 % mažiausio kvantilio¹⁾, ir oro porų n_a kiekio verčių 10 % didžiausio kvantilio²⁾ reikalavimai

Eil. Nr.	Žemės sankasos dalis	Gruntų grupės	D_{Pr} , %	n_a , %
1.	Viršutinė dalis iki 1,0 m gylio pylimuose ir 0,5 m gylio iškasose	ŽG, ŽP, ŽB, SB, SG, SP ŽD, ŽM, SD, SM	100	
2.	Apatinė pylimo dalis nuo 1,0 m gylio iki pylimo pado	ŽG, ŽP, ŽB SB, SG, SP ŽD, ŽM, SD, SM	98	
3.	Viršutinė dalis iki pylimo pado pylimuose ir 0,5 m gylio iškasose	ŽD _o , ŽM _o , SD _o , SM _o , D [*] , M [*] , OK ³⁾	97,0	12 ⁴⁾

^{*}) Žymenys D ir M žymi DL, DV, DR ir ML, MV, MR grupių gruntus pagal LST 1331

¹⁾ Mažiausias kvantilis yra mažiausias leistinas kvantilis, už kurį mažesnės charakteristikos (pavyzdžiui, sutankinimo rodiklio) vertės leidžiamos tik neviršijant nurodytos pasiskirstymo proporcijos (žr. LST ISO 3534-1). Vertinimas reikalauja tam tikro matematinio pagrindimo, kuris neišdėstomas šiose taisyklėse ir kuris surandamas specialioje literatūroje.

²⁾ Didžiausias kvantilis yra didžiausias leistinas kvantilis, už kurį didesnės charakteristikos (pavyzdžiui, oro porų kiekis) vertės leidžiamos tik neviršijant nurodytos pasiskirstymo proporcijos (žr. LST ISO 3534-1). Vertinimas reikalauja tam tikro matematinio pagrindimo, kuris neišdėstomas šiose taisyklėse ir kuris surandamas specialioje literatūroje.

³⁾ Leidžiama naudoti tik vietiniams keliams ir atlikus tinkamumo bandymus.

⁴⁾ Kai gruntai nėra sustiprinti arba nėra atliktas kvalifikuotas pagerinimas, tankinant vandeniui jautrius įvairiagrūdžius ir smulkiagrūdžius gruntus, rekomenduojama oro porų kiekio 10 % didžiausiam kvantiliui taikyti 8 % reikalavimą.

6 lentelė. Santykio E_{v2} / E_{v1} priklausomybės nuo sutankinimo rodiklio orientacinės vertės

Sutankinimo rodiklis D_{Pr} , %	E_{v2} / E_{v1}
≥ 100	$\leq 2,3$
≥ 98	$\leq 2,5$
≥ 97	$\leq 2,6$

Rišiklio paskleidimas

89. Tolygus rišiklio paskleidimas galimas tik panaudojus specialiai šiam procesui sukonstruotus mechanizmus. Jie yra tinkami didelės apimties gruntų apdorojimo darbams atlikti. Sunkiai prieinamose zonose rekomenduojama atsivežti gruntų ir rišiklio mišinius, pagamintus ne statybos aikštelėje.

Mineralinių trašų skleidiklių naudojimas, kaip ir rišklio išpūtimas iš priekabos-siloso neužtikrina homogeniško paskleidimo. Todėl šie metodai dėl nelaimingų atsitikimų pavojaus ir kenksmingumo aplinkai paprastai neturi būti naudojami. Dirbant su hidrauliniiais riškliais ir statybinėmis kalkėmis turi būti laikomasi gamintojo pateiktų saugaus darbo aprašų.

Skleidžiamas rišklio kiekis turi būti patikrintas panaudojant kontrolinius lakštus. Rišklio kiekis maišymo kelyje metodo atveju pateikiamas kg/m^2 , o maišymo maišyklėje atveju masės %, skaičiuojant nuo gruntų sausojo tankio.

Kai maišymas atliekamas keliais technologiniais etapais, rišklio gali būti paskleidžiamas dalimis per keletą kartų. Esant labai plastiškiems ir perdrėkusiems gruntams, tokiu būdu pasiekiamas homogeniškas gruntų ir rišklio mišinys.

Atliekant darbus ypatingas dėmesys turi būti kreipiamas rišklio sangrūdoms išvengti. Skleidimo įrenginiai turi turėti apsauginius prietaisus. Atliekant pagerinimą, kai prieš rišklio skleidimą gruntų paviršius suraižomas (suakėjamas) galima sumažinti dulkių susidarymą dėl vėjo. Šios priemonės sumažina rišklio dulkęjimą.

Rišklio paskleidimas ir įmaišymas turėtų būti atliekamas vienas paskui kitą. Naudojant hidrofobinis cementus, dėl jų vandenį atstumiančių savybių, numatomas ilgesnis paruošiamasis laikas, kad reakcijos laikas prasidėtų šį cementą įmaišant.

Maišymas

90. Gruntams sustiprinti arba kvalifikuotai pagerinti turėtų būti naudojami tik tinkamo našumo mechanizmai (pvz. gruntų frezos), kurie užtikrina tinkamą gruntų ir rišklio mišinio homogeniškumą.

91. Gruntams pagerinti gali būti naudojami ir kiti mechanizmai, kurie užtikrina, kad bus pasiektas tinkamas gruntų ir rišklio permaišymas. Esant gruntams be riedulių, gruntų frezos su vadinamųjų „peilių“ (vok., messer) būgnais dažniausiai užtikrina gerą permaišymą. Gruntai, kurie turi riedulių, gali būti maišomi su „kaltukų“ (vok., meissel) būgnais.

Taip pat gruntams, kurie turi riedulių, reikia nustatyti, ar tinka naudoti kultivatorius, diskines akėčias ir buldozerius su specialia įranga. Naudojant vien tik greiderius, buldozerius su purentuvu ir ekskavatorius intensyvus permaišymas neužtikrinamas. Ankštosiose vietose, tokiose kaip tranšėjų užpildymas, gali būti naudojami specialūs įrenginiai (pvz., ekskavatoriai su maišymo kaušu).

MAIŠYMO MAIŠYKLĖJE METODAI

92. Posluksnio paruošimas, pavyzdžiui, papildomas sutankinimas, projektinės profilio padėties užtikrinimas, teršalų pašalinimas, turi būti nurodyti darbų apraše.

93. Jeigu posluksnį įrengia tas pats rangovas arba aukščiau paminėtų darbų poreikis atsirado dėl rangovo kaltės, tai šie darbai nėra papildomai apmokami.

94. Stiprinamasis gruntas ir rišiklis, taip pat reikalingas vanduo maišomi maišyklėje. Galima naudoti abiejų tipų – periodinio veikimo maišykles arba nepertraukiamo veikimo maišykles. Labiausiai tinkamos yra mobiliosios maišyklės.

95. Sumaišytas grunto ir rišiklio mišinys vežamas į statybvietai ir ten tolygiai klojamas (skleidžiamas), kad būtų pasiektas reikalaujamas sluoksnio storis. Sumaišytas grunto ir rišiklio mišinys į klojimo vietą gali būti transportuojami sunkvežimiais atviruose kėbuluose. Tačiau esant būtinybei išvengti vandens praradimo, mišiniai transportavimo metu turi būti uždengti.

96. Gruntų ir rišiklio mišiniai dažniausiai turėtų būti klojami klotuvais. Esant nedideliems plotams, sudėtingam kelio paviršiui, tankiam inžinerinių tinklų šulinių tinklui, gruntų ir rišiklio mišiniai gali būti klojami kitais metodais.

97. Darbinės siūlės turi būti įrengiamos kaip standžiosios siūlės. Prieš įrengiant prijungtis atsiskyrusios medžiagos, esančios įrengto sutankinto sluoksnio kraštuose turi būti pašalinamos taip, kad susiformuotų kiek įmanoma vertikalus nusklembimas.

ORO SĄLYGŲ POVEIKIS

98. Statybos metu turi būti užtikrintas tinkamas vandens nuleidimas ir drenavimas tam, kad stovintis ar tekantis vanduo nepadarytų žalos.

Jeigu dėl kritulių tinkamam sutankinimui nurodytas gruntų vandens kiekis viršijamas ir todėl gruntų ir rišiklio mišinio negalima tinkamai sutankinti, darbai turi būti nutraukiami tokiam laikui, kol gruntai tinkamai išdžiū.

Esant smarkiems krituliams darbai turi būti sustabdomi.

Esant lengviems krituliams, sklaidžių rišiklių įmaišymas turi būti atliekamas kuo skubiau po paskleidimo, kad būtų išvengta rišiklio perdrėkimo ir sulipimo į gumulus. Be to, esantys gumulai atliekant maišymą, turi būti pakankamai susmulkinti. Naudojant hidrofobinius cementus paprastai gumulai nesusidaro.

Esant stipriam vėjui, sklaidžių rišiklių skleidimas sustabdomas, jeigu nupučiama tiek rišiklio, kad tai tampa kenksminga aplinkai arba kelia pavojų eismo dalyviams.

Kai gruntų ir oro temperatūra yra žemesnė negu $+5^{\circ}\text{C}$, pagal galimybes gruntų sustiprinimas ir kvalifikuotas gruntų pagerinimas neturėtų būti atliekamas. Jei, esant temperatūrai žemesnei negu $+5^{\circ}\text{C}$, reikia atlikti gruntų apdorojimą, tai darbų apraše reikia numatyti papildomas apsaugines priemones. Tokiu atveju reikia atsižvelgti į tai, kad gruntų ir rišiklio mišinio temperatūra kuo ilgiau, o mažiausiai 3 paras, nekristų žemiau $+5^{\circ}\text{C}$. Prireikus, kaip apsauginė priemonė, ant apdoroto sluoksnio gali būti įrengiamas kitas sluoksnis.

Sušalusių gruntų apdorojimas yra neleidžiamas. Jeigu yra numatomas šalčio poveikis, turi būti užtikrintas tinkamas vandens nuleidimas (drenavimas), kad būtų išvengta sustiprintų gruntų peršalimo vandeniu persotintoje būklėje.

Gruntų sustiprinimas ir kvalifikuotas gruntų pagerinimas panaudojant statybines kalkes turi būti atliekamas mažiausiai 2 mėnesiai prieš sluoksnių peršalimą. Kitu atveju, išskyrus jeigu laukiama poveikio tik nedideliame gylyje, reikia imtis apsaugos priemonių prieš šalčio poveikį (pvz., įrengti visą dangos konstrukciją).

Esant oro temperatūrai aukštesnei negu +25°C arba intensyviai saulės spinduliavimui, vandens kiekis nustatomas toks, kad mišinių tankinimo metu būtų optimalus vandens kiekis.

TECHNINIAI REIKALAVIMAI

Bendrosios nuostatos

Rišiklio arba rišiklių mišinio kiekis

99. Rišiklio kiekis nustatomas remiantis tinkamumo bandymų rezultatais. Parenkamas toks rišiklio kiekis, kad medžiagų mišinio savybės atitiktų 7 lentelėje pateiktus reikalavimus.

7 lentelė. Gruntams apdoroti reikalingo rišiklio kiekio nustatymo kriterijai, atliekant įvairiagrūdžių ir smulkiagrūdžių gruntų tinkamumo bandymus

Savybė	Reikalavimas		
	Sustiprinimas	Kvalifikuotas pagerinimas	Pagerinimas
Stipris gniuždant ^{1) 2)}	≥1,5 MPa	≥0,5 MPa	≥0,5 MPa
Atsparumas šalčiui ³⁾	≥ 0,7 ⁴⁾	≥ 0,6 ⁴⁾	–
Pastabos: 1) Rangovui turint patirtį, suformuoti bandiniai gali būti bandomi po 7 parų. Pasiekus 90 % projektinės gniuždomojo stiprio vertės yra laikoma, kad po 28 parų bus pasiektas projektinis gniuždomasis stipris. 2) Gniuždomasis stipris, nustatytas po 28 parų pagal standartą LST EN 13286-41 – bandiniai 14 parų laikomi drėgnoje aplinkoje ir 14 parų vandenyje. Po mirkymo atliekamas stiprio gniuždant bandymas. 3) Atliekant atsparumo šalčiui bandymus, bandiniai laikomi 13 dienų drėgnoje aplinkoje, po to 1 parą laikomi panardinti kambario temperatūros vandenyje, po to jiems taikoma 14 užšaldymo ir atšildymo ciklų. Vienu užšaldymo ir atšildymo ciklu bandiniai (ištraukti iš vandens) -23°C temperatūroje 8 valandas šaldomi ir 16 valandų atšildomi kambario temperatūros vandenyje. Po šaldymo atšildymo ciklų atliekamas stiprio gniuždant bandymas pagal standartą LST EN 13286-41. 4) Bandinių po šaldymo ir atšildymo ciklų bei referencinių bandinių (po 28 parų) stiprio gniuždant santykis.			

100. Grunto sustiprinimui arba kvalifikuotam pagerinimui naudojant hidraulinius rišiklius, kai gruntų ir rišiklio mišinių stipris formuojamas ilgą laiką, tinkamumo bandymų metu gniuždomajam stipriui nustatyti gali prireikti numatyti ilgesnį laiką negu 28 paros. Esant poreikiui, atliekant atsparumo šalčiui bandymus, šaldymo ciklus galima pradėti anksčiau nei po 14 parų, pavyzdžiui po 7 parų.

Sunaudoto rišiklio kiekio įrodymas

101. Rangovas, remdamasis tinkamumo bandymų rezultatais, pateikia nustatytą rišiklio kiekį kg/m^2 , kai naudojamas maišymo kelyje metodas, ir masės %, kai naudojamas maišymo maišyklėje metodas.

Visas pateiktas tiesimo darbams rišiklio kiekis neturi būti mažesnis 5 % ir neturi būti didesnis 8 % už tinkamumo bandymais nustatytą rišiklio kiekį. Rišiklio kiekio atskirosios vertės, nustatytos pagal atitinkamus bandymo metodus neturi būti mažesnės 10 % ir neturi būti didesnės 15 % už tinkamumo bandymais nustatytą rišiklio kiekį.

Gruntų sustiprinimas

Sutankinimo rodiklis

102. Rišikliais sustiprinto sluoksnio sutankinimo rodiklio reikalavimas: iš karto užbaigus tankinimą, sutankinimo rodiklis turi būti ne mažesnis negu 98 % gruntų ir rišiklio mišinio Proktoro tankio.

Profilio padėtis, skersinis nuolydis, lygumas, storis

103. Sustiprinto sluoksnio paviršiaus aukščio ir storio leistinieji nuokrypiai bei skersinio nuolydžio ir lygumo dydžių reikšmės pateiktos 8 lentelėje.

8 lentelė. Sustiprinto sluoksnio leistinių nuokrypių bei dydžių reikšmės

Kontroliuojami dydžiai	Dydžių reikšmės	Leistinieji nuokrypiai
Aukščiai	pagal projektą	$\pm 3 \text{ cm}$ (absoliut.)
Storis		$\pm 10 \%$ (sant.)
Lygumas	$\leq 2 \text{ cm}^{1)}$	-
Skersiniai nuolydžiai	$2,5 \%^{2)}$	$\pm 0,5 \%$ (absoliut.)

¹⁾ Nelygumai, išmatuoti 3 m ilgio liniuote.
²⁾ Sustiprinto sluoksnio viršaus skersinis nuolydis.

GRUNTŲ PAGERINIMAS ARBA KVALIFIKUOTAS PAGERINIMAS

Sutankinimo rodiklis

104. Jeigu tam tikrame žemės sankasos ruože gruntų grupės, kurioms taikomi skirtingi sutankinimo reikalavimai, yra taip susimaišiusios (jų negalima atskirai paskleisti), tai tokiame žemės sankasos ruože taikoma tų gruntų mažesnioji 5 lentelėje nurodyta sutankinimo rodiklio D_{Pr} vertė. Taip pat šiuo atveju sutankinimo rodiklio D_{Pr} minimalią vertę, tačiau ne mažesnę kaip 95,0 %, gali nustatyti Užsakovas.

105. Ypatingomis apkrovomis veikiamai žemės sankasai arba jos dalims, taip pat specialioms medžiagoms, skirtoms žemės sankasai rengti, gali būti taikomi didesni sutankinimo reikalavimai negu nurodyti 5 lentelėje. Didesnių sutankinimo reikalavimų taikymas turi būti atskirai ištirtas ir nurodytas darbų apraše.

106. Vandens pralaidų ir vamzdynų tranšėjų užpylimo gruntai turi būti taip sutankinami, kad atitiktų 88 punkto reikalavimus. Vandens pralaidų ir vamzdynų tranšėjose, esančiose žemės sankasoje ir už jos ribų, reikalaujamas 10 % mažiausio kvantilio gruntų sutankinimo rodiklis $D_{Pr} = 97,0 \%$.

107. Reikalaujamas sutankinimo rodiklis $D_{Pr} = 100 \%$ (minimalus 10 % kvantilis), taikomas užpylimo zonoms bei šlaitams prie šoninės statinio sienos – sparno.

108. Erdvinių gardelių konstrukcijoms galioja grunto minimalūs sutankinimo rodikliai D_{Pr} , atitinkantys 0,9 lygmens kvantilį:

- užpildant konstrukciją stambiagrūdžiais gruntais – $D_{Pr} = 97,0 \%$,
- užpildant konstrukciją įvairiagrūdžiais – $D_{Pr} = 95,0 \%$.

Profilio padėtis, lygumas, storis

109. Galioja reikalavimai, nurodyti techninėse specifikacijose arba nustatyti darbų metu. Kvalifikuotai pagerinto sluoksnio viršaus skersinis nuolydis turi būti ne mažesnis negu 2,5 %.

PENKTASIS SKIRSNIS

VIDINĖS KONTROLĖS IR KONTROLINIAI BANDYMAI

Sustiprintų gruntų bandymai

110. Sustiprintų gruntų bandymų rūšys ir apimtys yra pateikti 9 lentelėje.

9 lentelė. Sustiprintų gruntų bandymų rūšys ir apimtys

Eil. Nr.	Charakteristikos	Vidinės kontrolės bandymai	Kontroliniai bandymai
1.	Riškis		
	Tiekiamo riškio atitiktis sutarties sąlygoms	Kiekvienai tiekiamai partijai	Užsakovo nuožiūra
2.	Gruntai		
2.1	Granuliometrinė sudėtis	kiekvieniems 250 m ir kiekvieniems 3000 m ²	Užsakovo nuožiūra
2.2	Takumo ir plastiškumo ribos	pagal poreikį	
2.3	Organinės sudėtinės dalys	kiekvieniems 250 m ir kiekvieniems 3000 m ²	
2.4	Vandens kiekis	pagal poreikį	
2.5	Proktoro tankis ir susijęs vandens kiekis	-	
3.	Sustiprinti numatyti gruntai		
3.1	Sutankinimo laipsnis	kiekvieniems 3000 m ²	Užsakovo nuožiūra
3.2	Profilio padėtis	kas 20 m tris kartus	
4.	Sustiprintas sluoksnis		
4.1	Sutankinimo laipsnis	kiekvieniems 250 m ir kiekvieniems 3000 m ²	kiekvieniems 250 m ir kiekvienais 3000 m ² , mažiausiai 1 kartą per dieną
4.2	Riškio kiekis	pagal poreikį	kiekvieniems 1000 m ²
4.3	Profilio padėtis	kas 20 m tris kartus	kas 50 m
4.4	Lygumas	pagal poreikį	pagal poreikį
4.5	Sluoksnio storis	pagal poreikį	kiekvieniems 1000 m ²

111. Sustiprinto sluoksnio vidinės kontrolės ir kontrolinius bandymus Užsakovas ir rangovas atlieka bendrai iš karto po sutankinimo.

112. Jeigu žemės sankasos sustiprinamos rišikliais, deformacijos modulio bandymas nėra atliekamas.

Kvalifikuotai pagerintų gruntų bandymai

113. Rišiklio, medžiagų mišinių ir kvalifikuotai pagerinto sluoksnio bandymams yra taikomos 110-112 punktų nuostatos.

Pagerintų gruntų bandymai

114. Rišiklio bandymams yra taikomos 110-112 punktų nuostatos.

Vidinės kontrolės bandymai

115. Vidinės kontrolės bandymus sudaro tokie bandymai, kuriuos atlieka rangovas, kad būtų užtikrinama statybinių medžiagų ir medžiagų mišinių savybių bei atliktų darbų atitiktis projekte (sutartyje) nurodytiems reikalavimams.

116. Rangovas turi kruopščiai atlikti reikiamos apimties vidinės kontrolės bandymus. Rangovas tiksliai atliekamos vidinės kontrolės apimtį nurodo savo statybos taisyklėse. Rezultatai yra protokoluojami. Jeigu nustatomi nuokrypiai nuo projekto (sutarties) reikalavimų, priežastys, lemiančios nuokrypius, turi būti tuoj pat pašalinamos. Šiuo atveju vidinės kontrolės apimtis turi būti padidinta, kol nusistovės gera gamybos kokybė.

117. Užsakovui ar techniniam prižiūrėtoju pareikalavus, būtina pateikti vidinės kontrolės bandymų rezultatus.

118. Vidinės kontrolės bandymų pobūdis ir apimtis reglamentuojami atitinkamuose punktuose.

119. Tam tikrais atvejais, pavyzdžiui, miesto kelių tiesyboje, šis poreikis gali būti didesnis, tada jį reikia nurodyti darbų apraše arba suderinti.

Kontroliniai bandymai

120. Kontroliniai bandymai yra užsakovo bandymai, kuriais nustatoma, ar statybinių medžiagų, medžiagų mišinių savybės ir užbaigti darbai atitinka projekto (sutarties) reikalavimus. Šių bandymų rezultatai yra darbų priėmimo pagrindas. Ėminių ėmimą ir tikrinimus, kuriuos galima atlikti sluoksnio įrengimo ruože, atlieka Užsakovas ar jo paskirtoji bandymų laboratorija dalyvaujant rangovui. Jeigu nurodytu laiku rangovas neatvyksta, ėminiai imami ir tikrinimai atliekami jam nedalyvaujant.

121. Imti ėminius ir supakuoti išsiuntimui gali padėti ir rangovas, tačiau ėminius išsiųsti ir bandymus atlikti gali tik pats Užsakovas arba techninis prižiūrėtojas, arba užsakovo pripažinta akredituota laboratorija. Bandymų laboratoriją paskiria Užsakovas arba techninis prižiūrėtojas.

122. Gali būti tikslinga kartu su vidinės kontrolės bandymais atlikti ir kontrolinius bandymus. Kontroliniais bandymais įvertinant visą statybos teritoriją ar bandomąjį plotą gali būti remiamasi tik tada, jei jie buvo atlikti pagal suderintą bandymų metodą.

123. Kontrolinius bandymus galima atlikti tuo pačiu metu su vidinės kontrolės bandymais. Vidinės kontrolės bandymų, atliktų kartu su užsakovu (užsakovui ar techniniam prižiūrėtojų dalyvaujant nuo bandymo (matavimo) pradžios iki pabaigos), rezultatai gali būti pripažįstami kaip kontrolinių bandymų rezultatai. Kartu su vidinės kontrolės bandymais atliktų kontrolinių bandymų rezultatus, jeigu įmanoma ir tikslinga (pavyzdžiui, jei jie yra reprezentatyvūs), galima naudoti atsiskaityti už darbus (žr. V skyriaus aštuntąjį skirsnį).

124. Nepriklausomai nuo pasirinkto vidinės kontrolės metodo, Užsakovas pasilieka teisę kontrolinius bandymus atlikti dėl vizualiai pasirinktų ar tikėtinų vietų su defektais. Tokių bandymų rezultatu pagal aplinkybes remiamasi teikiant pretenziją dėl atitinkamo ploto, dėl kurio ribų yra sutariama arba jis atibojamas atliekant papildomus bandymus. Kartojant kontrolinius bandymus, reikalingus dėl reikalavimų nesilaikymo, sąnaudas dengia rangovas.

Arbitražiniai tyrimai

125. Arbitražiniai (ginčo sprendimo teisme) tyrimai – tai tam tikrų kontrolinių bandymų, kurių atlikimo kokybe (pavyzdžiui, savų tyrimų pagrindu) abejoja Užsakovas arba rangovas, pakartojimas.

126. Vieno iš sutarties partnerių pasiūlymu kontrolinius bandymus pakartoti pavedama nepriklausomai akredituotai laboratorijai, kuri neatliks pradinių kontrolinių bandymų. Pakartotų kontrolinių bandymų rezultatai pakeičia pirminių kontrolinių bandymų rezultatus.

127. Arbitražinių tyrimų išlaidas, įskaitant visas papildomas išlaidas, apmoka ta šalis, kuriai tenka nepalankus sprendimas.

VI SKYRIUS PAGRINDO SLUOKSNIŲ APDOROJIMAS

PIRMASIS SKIRSNIS TAIKYMO SRITIS

128. Viršutinio ir (arba) apatinio pagrindo sluoksnio sustiprinimas atliekamas kelio ar kitos eismo vietos įrengiant pagrindo sluoksnius ant kurių įrengimi asfalto arba betono sluoksniai. Viršutinio ir (arba) apatinio pagrindo sluoksnio sustiprinimas padidina laikomąją gebą bei užtikrina dangos konstrukcijos atsparumą šalčiui.

Kitos eismo vietos gali būti – vietiniai ir lauko keliai, dviračių ir pėsčiųjų takai, aerodromai, konteinerių sandėliavimo vietos, pramonės zonos ir t. t.

129. Viršutinio ir (arba) apatinio pagrindo sustiprinto sluoksnio storis projektuojamas individualiai taikant visuotinai pripažintus mechaninius-empirinius dangų konstravimo metodus. Taip pat viršutinio pagrindo sustiprinto sluoksnio storis gali būti parenkamas vadovaujantis MN MAS 15 nuostatomis.

130. Viršutinio ir (arba) apatinio pagrindo sustiprinto sluoksnio storis įskaičiuojamas į bendrą dangos konstrukcijos storį.

131. Numatant viršutinio ir apatinio pagrindo sluoksnio sustiprinimą, žemės sankasos gruntų pagerinimas, mechaniškas modifikavimas, grunto pakeitimas geresnių savybių gruntu arba papildomo, padidinančio žemės sankasos laikomąją gebą sluoksnio įrengimas nėra privalomas nepriklausomai nuo dangos konstrukcijos klasės bei žemės sankasos gruntų jautrumo šaliui klasės tuo atveju, jeigu yra užtikrinama pakankama dangos konstrukcijos laikomoji geba bei atsparumas šalčiui.

ANTRASIS SKIRSNIS

TINKAMUMO BANDYMAI

132. Tinkamumo bandymus sudaro tokie bandymai, kuriais įrodomas statybinių medžiagų ir jų mišinių bei gruntų tinkamumas numatytam naudojimui tikslui, atitinkančiam projekto (sutarties) reikalavimus.

133. Nustatytu laiku prieš darbų pradžią rangovas turi įrodyti numatytą naudoti statybinių medžiagų ir jų mišinių bei gruntų tinkamumą, pateikdamas tinkamumo bandymų ataskaitą. Tinkamumo bandymai technologiškai užtrunka iki 5 savaičių dėl specifinių bandymo sąlygų atliekant sustiprinto grunto atsparumo šalčiui bandymus, todėl į tai turi būti atsižvelgiama planuojant ir vykdant darbus. Šie terminai dar gali pailgėti prireikus atlikti aplinkai kenksmingų medžiagų tyrimus. Tinkamumo bandymų ataskaita taip pat turi būti suderinta bei įvertinta Techninę priežiūrą vykdančių asmenų. Tinkamumo (cemento kiekio) bandymai turi būti atliekami akredituotoje laboratorijoje. Rangovas pateikia tinkamumo bandymais nustatytą rišiklio kiekį, tuo prisiimdamas atsakomybę už tiesimo darbų kokybę.

134. Užsakovas gali nereikalauti pateikti bandymų ataskaitų ar eksploatacinių savybių deklaracijų, jeigu jam medžiagų ir medžiagų mišinių tinkamumas yra žinomas.

135. Keičiantis statybinių medžiagų ir jų mišinių bei gruntų rūšims bei savybėms, tinkamumas turi būti įrodomas naujai.

136. Užsakovui reikalaujant iš visų naudoti numatytų statybinių medžiagų ir jų mišinių bei gruntų turi būti pateikti pakankamo dydžio ėminiai, kurie saugomi kaip kontroliniai ėminiai.

137. Apie tokių ėminių pripažinimą sutarties partneriai turi surašyti protokolą. Šie ėminiai reikalingi kontroliniams bandymams, įvertinant statybinių medžiagų ir jų mišinių bei gruntų atitiktį projekto (sutarties) reikalavimams.

138. Išskirtiniais atvejais gali prireikti atlikti detalesnius tinkamumo bandymus.

139. Jeigu Užsakovas kelia papildomų reikalavimų arba reikalauja papildomų bandymų, tai pastarieji nurodomi darbų apraše.

140. Tinkamumo bandymų atlikimo ir kontrolinių ėminių paėmimo sąnaudos nėra atskirai apmokamos.

141. Taisyklingas ėminių ėmimas yra pagrindinė sąlyga siekiant gauti reprezentatyvius bandymo rezultatus.

Pagrindinė ėminių ėmimo užduotis yra: paimiti pakankamą kiekį gruntų ar kitų kelių tiesimo medžiagų mišinių ėminių, kurie yra reprezentatyvūs, atsižvelgiant į gruntų sustiprinimo tinkamumo bandymų apimtį, sandėliavimo ir išgavimo sąlygas. Parenkant ėminių ėmimo vietas turi būti remiamasi geologinėmis ataskaitomis ir šurfų tyrinėjimo rezultatais, taip pat informacija, sukaupia atliekant tiesimo darbus.

Ėminiai turi būti pagal standartą LST EN ISO 22475-1 patikimai supakuoti pervežti ir paženklinti nenutrinamu užrašu. Ėminiai, kuriems pvz., reikia nustatyti natūralų vandens kiekį, lakias sudėtines medžiagas ar kaičias sudėtines medžiagas, turi būti supakuoti sandariose pakuotėse.

Ėminių ėmimas turi būti atliktas dalyvaujant sutarties partnerių atstovams. Ėminių ėmimas įforminamas raštiškai protokolu, kuris vėliau pridedamas kaip bandymo ataskaitos priedas.

142. Gruntų, medžiagų ir medžiagų mišinių ėminiai imami iš jų buvimo vietos (pvz., žemės sankasos viršaus) pagal standartą LST 1360-9 ir pagal standartą LST EN ISO 22475-1.

Atsižvelgiant į gruntų sanklodą ir savybes turi būti paimtas pakankamas atskirųjų ėminių skaičius. Jeigu pradiniai bandymai rodo vienodą gruntų sanklodą ir savybes, atskirieji ėminiai gali būti sujungti į vieną reprezentatyvų bendrąjį ėminį. Jeigu atskirieji ėminiai skiriasi vieni nuo kitų, tikrai vienodos arba panašios sanklodos ar savybių ėminiai galėtų būti sujungti į bendruosius ėminius, remiantis kelio ruožais.

Gruntų vertinimas atliekamas apibūdinant pagal standartą LST EN ISO 14688-1 ir klasifikuojant pagal standartą LST 1331, o esant abejonėms – atliekant papildomus geotechninius bandymus.

Užpildų mišiniai imami pagal standartą LST EN 932-1.

Imant dirbtinių ir perdirbtų užpildų ėminius turi būti atsižvelgta į jų gamybos, išgavimo ir paruošimo ir sudėties ypatumus. Esant nevienodoms medžiagų savybėms, turi būti paimtas pakankamas skaičius ėminių. Ėminių paruošimas atliekamas pagal standartą LST EN 932-2.

143. Rišiklio ėminys imamas iš gamyklos tiekimo siloso, tiekimui numatyto maišo ar numatomos tiekimo gamyklos transporto priemonės siloso. Rišiklis po paėmimo turi būti nedelsiant dedamas į tinkamą talpą ir sandariai uždarytas bei paženklintas nenutrintu užrašu. Laiko tarpas tarp rišiklio paėmimo ir tinkamumo bandymų atlikimo neturėtų būti ilgesnis nei 4 savaitės.

Ėmimas atliekamas atsižvelgiant į rišiklio rūšį pagal standartus LST EN 196-7, LST EN 459-2, LST EN 13282-1.

144. Jeigu kelių tiesimo medžiagų mišinių gamybai naudojamas ne geriamasis vanduo, tai tinkamumo bandymams atlikti turi būti naudojamas toks vanduo, kuris vėliau bus naudojamas statybvietėje. Vandens ėminių ėmimas atliekamas pagal standartą LST EN 1008.

145. Numatyto apdoroti pagrindo sluoksnio grunto bandymų dažnumas pateiktas 10 lentelėje.

10 lentelė. Numatyto apdoroti pagrindo sluoksnio grunto bandymų dažnumas

Charakteristikos	Dažnumas
Granulimetrinė sudėtis	kiekvieniems 250 m ir kiekvieniems 3000 m ²
Takumo ir plastiškumo ribos	pagal poreikį
Organinės sudėtinės dalys	kiekvieniems 250 m ir kiekvieniems 3000 m ²
Vandens kiekis	pagal poreikį
Proktoro tankis ir susijęs vandens kiekis	-

146. Tinkamumo bandymams reikalingas ėminio kiekis priklauso nuo atliekamų bandymų apimties ir nuo gruntų didžiausios dalelės dydžio. Dažniausiai imamas tik bandymo laboratorijai skirtas dalinis ėminys. Ypatingais atvejais gali prireikti imti ir kitus dalinius ėminius, skirtus sutarties partneriams.

Paprastai ėminio kiekis sudaro nuo 100 kg iki 500 kg pradinių medžiagų, 5 kg rišiklio. Bandymo laboratorija nustato reikalingą ėminio kiekį.

Prireikus, pvz. dirbtinių, perdirbtų užpildų atveju, ėminio kiekis gali būti padidintas papildomiems bandymams. Tai nustatoma kartu su bandymo laboratorija.

Kai imamos frakcinės medžiagos, kiekis nustatomas atsižvelgiant į mišinių granulimetrinę sudėtį.

147. Tinkamumo bandymu nustatoma, ar pradinės medžiagos yra tinkamos atlikti sustiprinimą panaudojant rišiklius. Tyrimų metu parenkama rišiklio rūšis ir reikalingas kiekis, kad būtų išpildyti žemės statinių techniniai ir pastovumo reikalavimai. Rezultatai išskirtinai galioja tikrai tyrimui panaudotų pradinių medžiagų ir rišiklių mišiniais. Rezultatų panaudojimas kitoms pradinėms medžiagoms ir rišikliams yra neleistinas.

148. Gruntų sustiprinimo rišiklių mišiniais, priklausomai nuo atskirų komponentų sudėties, tinkamumo bandymai atliekami pagal metodinių nurodymų 1 Priedą. Reakcijos laikas nuo rišklio įmaišymo iki tankinimo gali būti priderintas prie statyb vietės sąlygų.

149. Bandymo ataskaita turi būti aiškos formos. Bandymo ataskaitoje pateikiami visi pagal šiuos bandymo nurodymus atliktų bandymų duomenys. Duomenis rekomenduojama suskirstyti kaip nurodyta toliau.

149.1. Duomenys apie ėminį:

- pradinės medžiagos (objektas, atrinkimo vieta ir kita susijusi informacija);
- rišiklių (gamintojas, cemento tipas);
- kitų sudėtinių medžiagų informacija.

149.2. Pradinių medžiagų tyrimai:

- vandens kiekis (drėgnis);
- dalelių tankis;
- granulimetrinė sudėtis;
- takumo ir plastiškumo ribos (pagal poreikį);
- Proktoro tankis ir optimalus vandens kiekis.

149.3. Rišiklių tyrimai (pagal 28 punkte nurodytus standartus).

149.4. Pradinių medžiagų ir rišklio mišinių tyrimas:

- duomenys apie ėminių paruošimą ir maišymą;
- Proktoro bandymas;
- vienašio gniuždomojo stiprio tyrimas, duomenys apie bandinių gamybą ir bandinių laikymą.
- atsparumo šalčiui tyrimas, duomenys apie bandinių gamybą ir bandinių laikymą.

149.5. Reikalingo rišklio kiekio skaičiavimai.

149.6. Projektinė sudėtis.

TREČIASIS SKIRSNIS

MEDŽIAGOS

GRUNTAI IR KITOS MEDŽIAGOS

150. Gruntų tinkamumas apdoroti, įrodomas ir nustatomas remiantis tinkamumo bandymais. Numatomi apdoroti gruntai turi būti homogeniški.

Geotechninių tyrinėjimų apimtyje atitinkamais gruntų tyrimų metodais nustatomas bendras gruntų tinkamumas apdoroti riškliais. Jeigu turi būti naudojamos natūralios, dirbtinės ar perdirbti užpildai, tai jos taip pat ištiriamos geotechninių tyrimų apimtyje.

Tinkamos gruntų grupės (pagal LST 1331)

151. Apatiniam pagrindo sluoksniui (CTS) iš gruntų surištų cementu ir priedais įrengimui tinkami gruntai pagal LST 1331: ŽB, ŽG, ŽP, SB, SG, SP, ŽD, ŽM, SD, SM, ŽD₀, ŽM₀, SD₀, SM₀, DL, DV, DR, ML, MV, MR.

152. Apatiniam pagrindo sluoksniui (CTS) iš gruntų surištų cementu ir priedais įrengimui tinkami gruntai pagal LST 1331: ŽB, ŽG, ŽP, SB, SG, SP, ŽD, ŽM, SD, SM, ŽD₀, ŽM₀, SD₀, SM₀, DL, DV, DR.

Sąlyginai tinkamos gruntų grupės (pagal LST 1331)

153. Apdorojant šiuos gruntus ir aprašant kelių tiesimo darbus, turi būti įvertintos techninės ir technologinės galimybės, remiantis vietine patirtimi ir laboratoriniais tyrimais. Toliau pateikiamos rekomendacijos, kurių reikėtų laikytis apdorojant šių grupių gruntus:

- vidutinio plastiškumo dulkis ir molis (DV, MV). Šie gruntai gali būti apdorojami hidraulinio rišiklio, kai skiriamas atitinkamas dėmesys gruntų ir rišiklio mišinio homogeniškumui užtikrinti;

- nuo minkštos iki kietos konsistencijos didelio plastiškumo molis (MR). Jeigu yra pakankamai pucolaninių sudėtinių dalių šie gruntai gali būti sustiprinti. Tai įmanoma atlikti su sąlyga, jei šiuos gruntus įmanoma apdoroti su įprastiniais įrenginiais (t. y. gruntus visiškai susmulkinti) ir įmanoma sutankinti per reikalingą laiką. Šiuo atveju taip pat turi būti atsižvelgta į didesnes darbų išlaidas;

- didesnių negu 63 mm dalelių turintys gruntai. Didelės dalelės, kurių neįmanoma apdoroti, prieš sumaišymą turi būti pašalintos arba susmulkintos;

- organinių priemaišų turintys gruntai ir organiniai gruntai. Smulkiagrūdės organinės priemaišos gali lėtinti ir /arba sumažinti gruntų ir rišiklio mišinio hidraulinį kietėjimą. Į tai turi būti atsižvelgiama tinkamumo bandymų metu nustatant rišiklio kiekį. Atsižvelgiant į aplinkybes, prieš pradedant darbus, atskiru technologiniu procesu įmaišant į šiuos gruntus 1–3 % maltų negesintų kalkių arba gesintų kalkių gali būti neutralizuotos rūgštinės reakcijas sukeliančios organinės priemaišos. Stambios organinės dalys, veikiamos vandens, gali išbrinkti ir žalingai veikti sukietėjusį sluoksnį. Šios dalys turi būti pašalintos;

- nuolatos besikeičiančios granulimetrinės sandaros arba besikeičiančių savybių gruntai. Gruntų sustiprinimas turi būti pritaikytas esant nepalankioms gruntų sąlygoms, jeigu neįmanoma taikyti gruntų homogenizavimo priemonių. Tokioms priemonėms įvertinti turi būti atliktas išsamus sąlygų aprašymas ir veikiamų savybių kitimo intervalo analizė.

Netinkamos gruntų grupės (pagal LST 1331) ir kietosios uolienos

154. Netinkamais yra laikomi gruntai, kurių sustiprinimas neduoda gerų laikomosios gebos ar atsparumo šalčiui rezultatų. Šioms grupėms, remiantis patirtimi, galima priskirti nepakankamai smulkėjančias, besikeičiančio stiprumo uolienas, nepakankamai susmulkintas uolienas ir organinius

gruntus. Nuo minkštos iki kietos konsistencijos didelio plastiškumo molis (MR) taip pat nepakankamai homogeniškai susimaišo su rišikliu.

Gamtiniai užpildai

155. Gamtiniai užpildai remiantis granulimetrine sudėtimi klasifikuojamos pagal standartą LST 1331.

Dirbtiniai ir perdirbti užpildai

156. Be techninių reikalavimų dirbtiniai ir perdirbti užpildai turi atitikti ir aplinkosaugos reikalavimus, nustatytus atitinkamuose teisės aktuose ir norminiuose dokumentuose. Atitikus visus reikalavimus, galima šias medžiagas naudoti kelių tiesybai.

Dirbtinis užpildas – mineralinės kilmės medžiaga, gauta pramoniniu būdu, apimant terminį ar kitokį apdorojimą.

Perdirbtas užpildas – užpildas, gautas perdirbant anksčiau statyboje panaudotą neorganinę arba mineralinę medžiagą.

Dirbtiniai ir perdirbti užpildai turi atitikti techninių reikalavimų aprašo TRA UŽPILDAI 19 reikalavimus.

Jei šios medžiagos neatitinka techninių reikalavimų aprašo TRA UŽPILDAI 19 reikalavimų, turi būti atlikti tinkamumo bandymai kiekvienam konkrečiam atvejui.

Naudojant dirbtinius užpildus galima remtis kitų šalių norminiais dokumentais.

RIŠIKLIAI

Rišiklių rūšys

157. Gruntams apdoroti turi būti naudojamas cementas, tenkinantis standarto LST EN 197-1 reikalavimus (tipas – CEM I, stiprumo klasė – 42,5 N, CEM II/A-P, stiprumo klasė – 52,5 N arba lygiavertis).

158. Kito tipo rišiklius (pvz., nuosėdinius ar lakiuosius pelenus, biokuro pelenus, plieno ir anglių pramonės antrines medžiagas), jei jų tinkamumas yra įrodytas ir tai yra suderinta tarp užsakovo ir rangovo, taip pat galima naudoti.

159. Rišiklių mišinius, tai yra hidraulinio rišiklio ir statybinių kalkių kombinacijas, jei jų tinkamumas yra įrodytas ir tai yra suderinta tarp užsakovo ir rangovo, taip pat galima naudoti.

VANDUO

160. Pridedamas vanduo negali turėti jokių kenksmingų medžiagų ir kitų sąlygų, kurios neigiamai veikia gruntų apdorojimą. Gamtoje randamas vanduo paprastai yra tinkamas naudoti. Esant abejonėms, vandens poveikis nustatomas tinkamumo bandymų metu pagal LST 1008.

GRUNTŲ IR RIŠIKLIO MIŠINYS

161. Pagal šiuos metodinius nurodymus gruntų ir rišiklio mišinį sudaro: gruntai, rišiklis ir vanduo. Mišinio sudėtis priklausomai nuo naudojimo paskirties nustatoma tinkamumo bandymu metu. Rišiklio kiekis parenkamas toks, kad būtų įvykdomi metodinių nurodymų reikalavimai.

Papildomų medžiagų (pvz., lakiųjų pelenų, akmenų dulkių) pridėjimas gali būti tikslingas siekiant pagerinti gruntų ir rišiklio mišinio tankinimo savybes.

Papildomai prie reikalavimų, nurodytų metodiniuose nurodymuose, hidrauliniiais rišikliais sustiprinant gruntus, rišiklio kiekis galutiniame mišinyje, skaičiuojant nuo sausojo tankio, neturi būti mažesnis negu 3 masės %.

KETVIRTASIS SKIRSNIS

DARBŲ ATLIKIMAS

162. Darbų atlikimui taikomi bendriniai principai nurodyti metodinių nurodymų V skyriaus ketvirtajame skirsnyje bei papildomos nuostatos nurodytos VI skyriaus ketvirtajame skirsnyje.

163. Gruntams apdoroti turi būti naudojamas cementas, tenkinantis standarto LST EN 197-1 reikalavimus (tipas – CEM I, stiprumo klasė – 42,5 N, CEM II/A-P, stiprumo klasė – 52,5 N arba lygiavertis). Taip pat turi būti naudojamas grunto jonų mainus gerinantis priedas. Skystas koncentruotas preparatas originaliose gamyklinėse pakuotėse, kurį prieš naudojant reikia praskiesti vandeniui pagal pateiktą instrukciją. Įprastai minimalus grynojo priedo kiekis sustiprintame (stabilizuotame) grunte priklausomai nuo grunto rūšies turi būti:

- 0,15 l/m³ grunto (taikomas grunto rūšims pagal LST 1331 – ML, MV, MR).
- 0,2 l/m³ grunto (taikomas grunto rūšims pagal LST 1331 – ŽB, ŽG, ŽP, SB, SG, SP, ŽD, ŽM, SD, SM, ŽD₀, ŽM₀, SD₀, SM₀, DL, DV, DR).

164. Dangos konstrukcijos reikalavimai apatiniam pagrindo sluoksniui (CTS) iš gruntų surištų cementu ir priedais pateikti 11 lentelėje.

11 lentelė. Reikalavimai apatiniam pagrindo sluoksniui (CTS) iš gruntų surištų cementu ir priedais

Savybė	Reikalavimas	Pastabos
Stipris gniuždant	$\geq 1,5 \text{ MPa}^3$	Gniuždomasis stipris, nustatytas po 28 parų pagal standartą LST EN 13286-41 – bandiniai 14 parų laikomi drėgnoje aplinkoje ir 14 parų vandenyje. Po mirkymo atliekamas stiprio gniuždant bandymas.
Atsparumas šalčiui	Bandinių po šaldymo ir atšildymo ciklą bei referencinių bandinių (po 28 parų) stiprio gniuždant santykis ne mažiau kaip 0,6.	Atliekant atsparumo šalčiui bandymus, bandiniai laikomi 13 dienų drėgnoje aplinkoje, po to 1 parą laikomi panardinti kambario temperatūros vandenyje, po to jiems taikoma 14 užšaldymo ir atšildymo ciklą. Vienu užšaldymo ir atšildymo ciklu bandiniai (ištraukti iš vandens) -23°C

Savybė	Reikalavimas	Pastabos
		temperatūroje 8 valandas šaldomi ir 16 valandų atšildomi kambario temperatūros vandenyje. Po šaldymo atšildymo ciklą atliekamas stiprio gniuždant bandymas pagal standartą LST EN 13286-41.
Deformacijos modulis E_{v2}	$\geq 120 \text{ MPa}$	Deformacijos modulis nustatytas antruoju apkrovimo ciklu spaudžiant sluoksnį štampu pagal LST 1360-5.
Deformacijos modulio E_{v2}/E_{v1} santykis arba Sutankinimo laipsnis D_{pr}	$\leq 2,5^{1)}$ $\geq 98 \%^{1) 2)}$	–
Pastabos: 5) Matavimai atliekami iškart po sluoksnio įrengimo. 6) Gruntai prieš atliekant stabilizavimą turi pasiekti sutankinimo rodiklį $D_{pr} \geq 100 \%$. 7) Rangovui turint patirtį, suformuoti bandiniai gali būti bandomi po 7 parų. Pasiekus 90 % projektinės gniuždomojo stiprio vertės yra laikoma, kad po 28 parų bus pasiektas projektinis gniuždomasis stipris.		

165. Dangos konstrukcijos reikalavimai viršutiniam pagrindo sluoksniui (CTB) iš gruntų surištų cementu ir priedais pateikti 12 lentelėje.

12 lentelė. Reikalavimai viršutiniam pagrindo sluoksniui (CTB) iš gruntų surištų cementu ir priedais

Savybė	Reikalavimas	Pastabos
Stipris gniuždant	$\geq 2,5 \text{ MPa}^{3)}$	Gniuždomasis stipris, nustatytas po 28 parų pagal standartą LST EN 13286-41 – bandiniai 14 parų laikomi drėgnoje aplinkoje ir 14 parų vandenyje. Po mirkymo atliekamas stiprio gniuždant bandymas.
Atsparumas šalčiui	Bandinių po šaldymo ir atšildymo ciklą bei referencinių bandinių (po 28 parų) stiprio gniuždant santykis ne mažiau kaip 0,7.	Atliekant atsparumo šalčiui bandymus, bandiniai laikomi 13 dienų drėgnoje aplinkoje, po to 1 parą laikomi panardinti kambario temperatūros vandenyje, po to jiems taikoma 14 užšaldymo ir atšildymo ciklą. Vienu užšaldymo ir atšildymo ciklu bandiniai (ištraukti iš vandens) -23°C temperatūroje 8 valandas šaldomi ir 16 valandų atšildomi kambario temperatūros vandenyje. Po šaldymo atšildymo ciklą atliekamas stiprio gniuždant bandymas pagal standartą LST EN 13286-41.
Deformacijos modulis E_{v2}	$\geq 400 \text{ MPa}$	Deformacijos modulis nustatytas antruoju apkrovimo ciklu spaudžiant sluoksnį štampu pagal LST 1360-5.
Deformacijos modulio E_{v2}/E_{v1} santykis arba Sutankinimo laipsnis D_{pr}	$\leq 2,3^{1)}$ $\geq 100 \%^{1) 2)}$	–
Pastabos: 1) Matavimai atliekami iškart po sluoksnio įrengimo. 2) Gruntai prieš atliekant stabilizavimą turi pasiekti sutankinimo rodiklį $D_{pr} \geq 100 \%$.		

Savybė	Reikalavimas	Pastabos
3)	Rangovui turint patirtį, suformuoti bandiniai gali būti bandomi po 7 parų. Pasiėkus 90 % projektinės gniuždomojo stiprio vertės yra laikoma, kad po 28 parų bus pasiektas projektinis gniuždomasis stipris.	

PENKTASIS SKIRSNIS

VIDINĖS KONTROLĖS IR KONTROLINIAI BANDYMAI

166. Visos naudojamos medžiagos turi atitikti projekte numatytoms medžiagoms. Darbų metu turi būti kontroliuojamos mišinio ir sluoksnio projektinės savybės. Vidinė kontrolė vykdoma pagal rangovo technologinės kortelės reikalavimus. Kontroliniai bandymai atliekami pagal statytojo reikalavimus (sutarties nuostatas).

167. Reikalavimai CTS ir CTB įrengimo kontrolei pateikti 13 lentelėje.

13 lentelė. Reikalavimai CTS ir CTB įrengimo kontrolei

Sluoksnis	Bandymo metodas	Bandymo pavadinimas	Bandymo data	Ėminių ėmimo laikas	Ėminių ėmimo dažnis
CTB	LST EN 13286-41	Bandinių stipris gniuždant ($\geq 2,5$ MPa)	Po 28 parų ²	Bandiniai suformuojami darbų atlikimo metu ir bandomi po 28 parų brandinimo	Kas 4500 m ²
	–	Panaudotų priedų specialių sluoksnio elastingumą didinančių priedų (pvz. jonų mainų reakcijų greitintojai) kiekis	Darbų atlikimo metu	Darbų atlikimo metu	Nemažiau kaip vieną kartą per pamainą
	–	Panaudoto cemento kiekis	Darbų atlikimo metu	Darbų atlikimo metu	Kas 2500 m ²
	–	Gruntų drėgnis	Darbų atlikimo metu	Darbų atlikimo metu	Kas 2500 m ²
	LST 1360-5	Dangos sutankinimo laipsnis išreikštas E_{v2}/E_{v1} santykiu (t.b. nedidesnis kaip 2,3) arba sutankinimo rodiklis ($D_{Pr} \geq 100$ %)	Iškart po įrengimo	Iškart po įrengimo	Kas 3000 m ²
	LST 1360-5	Statinis deformacijos modulis E_{v2} (t.b. ≥ 400 MPa) arba Ekvivalentinis standumo modulis (t.b. ≥ 400 MPa, išmatuotas su FWD)	Po 7 parų	Po 7 parų	Kas 3000 m ² Kas 50-100 m ²

		arba lygiaverčiu įrenginiu)			
CTS	LST EN 13286-41	Bandinių stipris gniuždant ($\geq 1,5$ MPa)	Po 28 parų ²	Bandiniai suformuojami darbų atlikimo metu ir bandomi po 28 parų brandinimo	Kas 4500 m ²
	–	Panaudotų priedų specialių sluoksnio elastingumą didinančių priedų (pvz. jonų mainų reakcijų greitintojai) kiekis	Darbų atlikimo metu	Darbų atlikimo metu	Nemažiau kaip vieną kartą per pamainą
	–	Panaudoto cemento kiekis	Darbų atlikimo metu	Darbų atlikimo metu	Kas 2500 m ²
	–	Gruntų drėgnis	Darbų atlikimo metu	Darbų atlikimo metu	Kas 2500 m ²
	LST 1360-5	Dangos sutankinimo laipsnis išreikštas E_{v2}/E_{v1} santykiu (t.b. nedidesnis kaip 2,5) arba sutankinimo rodiklis ($D_{Pr} \geq 98$ %)	Iškart po įrengimo	Iškart po įrengimo	Kas 3000 m ²
	LST 1360-5	Statinis deformacijos modulis E_{v2} (t.b. ≥ 120 MPa)	Po 7 parų	Po 7 parų	Kas 3000 m ²
Pastabos: 1. Kuomet CTS rengiama stabilizuojant esamą gruntą (nenaudojant atvežtinio sluoksniais pilamo), po CTS esančio nesustiprintos ŽS sutankinimo rodiklis D_{Pr} tikrinamas iš karto po CTS stabilizavimo, tyrimų vietose iškasant CTS sluoksnį visu storiu. 2. Turint patirtį suformuoti bandiniai gali būti bandomi po 7 parų, pasiekus 90 % projektinės gniuždomojo stiprio vertės yra laikoma, jog po 28 parų bus pasiektas projektinis gniuždomasis stipris.					

VII SKYRIUS

DARBŲ PRIĖMIMAS IR DEFEKTŲ VALDYMAS

PIRMASIS SKIRSNIS

DARBŲ PRIĖMIMAS

168. Užbaigtus darbus Užsakovas arba techninis prižiūrėtojas turi priimti ne vėliau kaip per 15 darbo dienų po raštiško pranešimo apie juos.

169. Darbų priėmimo terminas pratęsiamas, jeigu rangovas dar nepateikė darbams įvertinti reikalingų rezultatų pagal sutartyje numatytus kelių tiesimo medžiagų, kitų medžiagų ir atliktų darbų bandymus arba paslėptų darbų aktų.

170. Darbų priėmimo terminas pratęsiamas taip pat jei nepadaryta kontrolinė geodezinė nuotrauka, jeigu tai buvo numatyta žemės sankasos įrengimo sutartyje.

171. Jeigu Užsakovas galutiniam užbaigtų darbų įvertinimui nustatytu laiku dar nepateikė reikalingų bandymų rezultatų, tai jis naudojasi sutarties sąlygomis.

172. Tokia pati tvarka galioja priimant užbaigtas darbų dalis.

173. Užsakovas turi teisę darbą ar darbo dalį priimti anksčiau sutartyje numatyto termino, tačiau Užsakovas apie tokį savo sprendimą turi pranešti rangovui. Reikalingos priemonės turi būti suderintos raštu.

174. Jeigu rangovas prašo priimti darbus anksčiau sutartyje numatyto termino, užsakovui dėl darbų priėmimo galioja 168 punkte nurodytas terminas.

175. Jeigu eismo zonos, kuriose atliktos tam tikros darbų dalys, naudojamos tolesniems įrengimo darbams, tuomet tų darbų dalių priimti kaip užbaigtų darbų negalima.

176. Jeigu darbų priėmimo nėra reikalaujama, darbai laikomi priimtais pasibaigus 15 darbo dienų po raštiško pranešimo apie juos. Tokia pati tvarka galioja priimant užbaigtas darbų dalis.

ANTRASIS SKIRSNIS

DEFEKTŲ VALDYMAS

177. Rangovas turi garantuoti, kad jo atlikti darbai yra kokybiški ir atitinka projekto (sutarties) reikalavimus. Jis privalo visus per garantinį terminą atsiradusius defektus pašalinti savo lėšomis.

178. Defektai turi būti šalinami rangovo lėšomis, pakartotinai atliekant tuos pačius arba atliekant kitus užsakovo nurodytus darbus.

179. Jei dėl ribinių verčių ar leistinųjų nuokrypių nesilaikymo defektų atsiranda garantinio periodo metu, tai rangovas turi juos pašalinti.

TREČIASIS SKIRSNIS

ATSISKAITYMAS UŽ ATLIKTUS DARBUS

180. Atliktų darbų apskaitos tvarka ir terminai turi būti nurodyti darbų apraše.

181. Atliktų darbų apskaitai darbų kiekiai apskaičiuojami pagal brėžinius, jeigu atlikti darbai juos atitinka. Jeigu nėra tokių brėžinių, darbų kiekiai apskaičiuojami remiantis atliktais matavimais.

182. Užsakovo nurodymu atlikta vietovės nuotrauka ir nužymėjimai galioja atliktų darbų apskaitai, jeigu prieš darbų pradžią rangovai nebuvo pareiškę prieštaravimų. Visų likusių darbų apskaita turi būti pagrįsta užsakovo ir rangovų susitarimu, bendrai atliktais bei abiejų pusių pripažintais matavimais.

183. Nustatant darbų kiekius, leidžiama naudoti apytikslius metodus.

184. Jeigu atsiskaitoma pagal masę, tai masė nustatoma sveriant.

185. Gabenimo kelio ilgiu laikomas mažiausias reikalaujamas atstumas tarp iškasimo ir išpylimo žemės masių centrų.

186. Iškasimo gylis skaičiuojamas nuo iškasamos pamatų duobės arba tranšėjos viršaus iki pamatų duobės arba tranšėjos dugno.

187. Nustatant užpilamos medžiagos kiekį, būtina išmatuoti:

- statinių tūrį;
- kiekvieno vamzdyno tūrį, jeigu jo išorinio skerspjūvio plotas viršija $0,1 \text{ m}^2$.

188. Grunto kiekis nustatomas užbaigus rengti žemės sankasą ir atėmus iš jos tūrio statinių tūrį, pavyzdžiui, vamzdžių, drenažo įrenginių, akmens sampilų ir kt., turinčių daugiau kaip $0,1 \text{ m}^2$ skerspjūvį, tūrius.

189. Pamatų pagrindo sutankintas gruntas apskaičiuojamas pagal pagrindo plotą.

190. Matuojant atliktus žemės darbus iškasose ir pylimuose, dirvožemio sluoksniai matuojami atskirai. Jei pylimuose yra vandens pralaidų, griovių, latakų, tai reikalingi papildomai atlikti žemės darbai nustatomi atskirai.

191. Apskaičiuojant atliktus darbus pagal plotą, atskirų plotų, pavyzdžiui: gatvių lietaus surinktuvų, hidrantų, šulinėlių dangčių ir kt. dydžiai, arba kitiems įrenginiams paliktos vietos, kurių plotas iki 1 m^2 , neatimamos.

192. Jei dėl natūralaus grunto nusėdimų reikia padidinti žemės darbų kiekį, tai už tuos darbus papildomai atlyginama tik tada, kai pagrindžiamas šių nusėdimų atsiradimas.

193. Padidėjusių darbų kiekio išlaidos atlyginamos tik tada, jei yra rašytinis užsakovo nurodymas. Jeigu dėl su rangovų veikla nesusijusių priežasčių reikia įrengti didesnių matmenų žemės sankasą, rangovai turi laiku pareikalauti iš užsakovo rašytinio nurodymo.

194. Jeigu pagal sutartį už rišiklį gruntui sustiprinti reikia atsiskaityti atskirai, tai turi būti nurodomas faktiškas sunaudoto rišiklio kiekis. Nustatant įrengto sluoksnio faktinį hidraulinio rišiklio kiekį, pagrindžiamas visame kelio ruože panaudoto hidraulinio rišiklio kiekis, tačiau Užsakovas turi teisę reikalauti pagrįsti hidraulinio rišiklio kiekį atskirų ruožų dalimis.

195. Hidraulinio rišiklio didesnio kiekio išlaidos atlyginamos tik tada, kai šis kiekis ne daugiau kaip 5 % viršija tinkamumo bandymais nustatytą kiekį. Už didesnį kiekį atlyginama tada, jeigu yra duotas užsakovo rašytinis užsakymas. Rangovai turi laiku pareikalauti užsakymo didesniam hidraulinio rišiklio kiekiui, jeigu tokiam kiekiui atsiranda gamybinės priežastys, nesusijusios su rangovų veikla. Už mažesnį rišiklio kiekį, kurio nuokrypis yra didesnis už leistinąjį, išskaičiuojama.

196. Jei yra pakloti geosintetiniai gaminiai, uždengtas plotas išmatuojamas, neatsižvelgiant į perdangas. Išimtis yra hidroizoliacija, dėl kurios darbų kiekiai turi būti suderinti atskirai.

TINKAMUMO BANDYMŲ METU ATLIEKAMŲ BANDYMŲ METODIKOS**PRADINIŲ MEDŽIAGŲ TYRIMAI**

1. Tinkamumo bandymams turi būti naudojamos tokios pat pradinės medžiagos ir/ar jų mišiniai, kurie numatyti naudoti atliekant darbus.

Priklausomai nuo pradinių medžiagų rūšies, turi būti atliekami toliau nurodyti bandymai.

Jeigu tam tikrais atvejais prireikia papildomų ar kitų bandymų, nei nurodyta bandymo nurodymuose, tai gruntų bandymai atliekami pagal serijos LST 1360 standartus, o gamtinių, dirbtinių ir perdirbtų užpildų bandymai atliekami pagal techninių reikalavimų apraše TRA UŽPILDAI 19 nurodytus standartus.

Jeigu naudojami tokie bandymo metodai, kurie nenumatyti norminiuose dokumentuose, tai nurodoma bandymo ataskaitoje.

2. Gruntų charakteristikos turi būti nustatytos pagal standartus LST 1331 ir LST EN ISO 22475-1. Priklausomai nuo gruntų rūšies turi būti naudojami 1 lentelėje ir toliau tekste nurodyti bandymo metodai.

Vandens kiekis

3. Gruntų vandens kiekis (drėgnis) nustatomas pagal standartą LST 1360-3 džiovinant krosnyje. Gamtinių, dirbtinių bei perdirbtų užpildų vandens kiekis nustatomas pagal standartą LST EN 1097-5 taip pat džiovinant krosnyje.

Temperatūrai jautrių pradinių medžiagų (pvz., naudoto asfalto granulės) džiovinimas krosnyje nėra tinkamas, nes gali pakenkti ėminiui. Pritaikant čia nurodytus bandymo metodus, vandens kiekis nustatomas atsargiai džiovinant krosnyje (pvz., 40 °C temperatūroje).

Džiovinimo temperatūra kaip ir kiti metodai (pvz., oro piknometrai, paralelinių ėminių džiovinimas arba džiovinimas ore) nurodomi bandymo ataskaitoje. Tas pats galioja ir kitiems ėminiams, kurie džiovinami prieš kitų bandymų atlikimą.

Dalelių tankis

4. Grunto dalelių tankis nustatomas pagal standartą LST EN ISO 17892-3:2016. Gamtinių, dirbtinių bei perdirbtų užpildų dalelių tankis nustatomas pagal standartą LST EN 1097-6.

Granulimetrinė sudėtis

5. Gruntų granulimetrinė sudėtis priklausomai nuo grunto rūšies nustatoma pagal standartą LST 1360-1. Bandymas atliekamas sijojant, prieš tai plaunant atskyrus daleles, mažesnes negu 0,063 mm, arba sedimentacijos metodu. Taip pat gali būti taikomas kombinuotas sijojimo ir sedimentacijos metodas.

Gamtinių, dirbtinių bei perdirbtų užpildų granulimetrinė sudėtis nustatoma pagal standartą LST EN 933-1. Bandymas atliekamas sijojant, prieš tai plaunant atskyrus daleles, mažesnes negu 0,063 mm.

Pagrįstais išimties atvejais leidžiamas ir sausasis sijojimas. Sijojimo rūšis nurodoma bandymo ataskaitoje.

Takumo ir plastiškumo ribos

6. Esant poreikiui, smulkiagrūdžių ir įvairiagrūdžių gruntų takumo ir plastiškumo ribos nustatomos pagal standartą LST EN ISO 17892-12.

Organinės gruntų priemonės

7. Esant poreikiui organinių gruntų ar gruntų su organinėmis priemonėmis kokybiniai tyrimai atliekami naudojant tiekimo būsenos neišdžiovintus gruntų ėminius. Tyrimai gali būti atliekami pagal standartą LST 1361-12.

Dirbtinių ir perdirbtų užpildų tyrimų rūšys ir apimtis nustatoma pagal atitinkamus norminius dokumentus.

8. Esant pagrįstiems įtarimams papildomai nustatomi nuostoliai po deginimo.

Kenksmingos sudėtinės medžiagos

9. Esant poreikiui gruntai gali turėti kenksmingų sudėtinių medžiagų (pvz., sulfatų), kurios reaguodamos su vandeniu ir rišikliu gali sukelti tūrio padidėjimą. Tokiais atvejais reikia nustatyti tūrio pastovumą remiantis tinkamais metodais. Taip pat gali prireikti atlikti cheminės analizės bandymus pagal standartą LST EN 1744-1.

Aplinkai kenksmingos medžiagos

10. Esant poreikiui atliekant gruntų ir medžiagų mišinių sustiprinimą gali būti ilgam laikui sumažintas aplinkai kenksmingų medžiagų mobilumas ir kenksmingumas. Tinkamumo bandymų metu reikia atsižvelgti į galiojančių teisės aktų ir norminių dokumentų rekomendacijas ir reikalavimus.

RIŠIKLIŲ TYRIMAS

11. Esant poreikiui turi būti atliekami rišiklių tyrimai pagal LST EN 196-7, LST EN 459-2, LST EN 13282-1.

VANDENS TYRIMAS

12. Jeigu statybinių medžiagų mišinių gamybai naudojamas ne geriamasis vanduo, tai statybos darbams atlikti numatomo naudoti vandens tinkamumas turi būti įrodomas. Bandymai gali būti atliekami pagal standartą LST EN 1008.

KELIŲ TIESIMO MEDŽIAGŲ MIŠINIŲ TYRIMAS

Rišklio rūšies ir kiekio parinkimas

13. Reikalingas rišklio kiekis smulkiagrūdžiams, įvairiagrūdžiams bei stambiagrūdžiams gruntams pagal LST 1331 nustatomas remiantis gniuždomojo stiprio bei atsparumo šalčiui bandymais.

Reikalingas rišklio kiekis nustatomas remiantis gniuždomojo stiprio ir atsparumo šalčiui bandymais.

Reikalingas rišklio kiekis dirbtiniams užpildams, iš jų pagamintiems mišiniams bei perdirbtiems užpildams paprastai nustatomas remiantis gniuždomojo stiprio bandymais. Esant abejonėms dėl atsparumo šalčiui, turi būti papildomai atliktas atsparumo šalčiui bandymas. Pagrįstais atvejais parenkant rišklio kiekį, reikšmingas gali tapti ir sustiprinto sluoksnio tūrio pastovumas.

Rišklių mišiniams 1 lentelėje pateiktos rišklio rūšies ir kiekio preliminarios vertės netaikomos.

1 lentelė. Rišklio rūšies ir kiekio preliminarios vertės tinkamumo bandymams

Pradinės medžiagos		Rišklio kiekis masės % ¹⁾ Cementas pagal LST EN 197-1, hidrauliniai kelių riškliai pagal LST EN 13282-1, gesintos kalkės pagal LST EN 459-1
Gruntai ir panašios medžiagos	ŽB, ŽG, ŽP	3–5
	SB, SG, SP	6–10
	ŽD, ŽM, SD, SM	4–10
	ŽD ₀ , ŽM ₀ , SD ₀ , SM ₀	7–12
	DL, ML	7–12
	DV, DR, MV, MR	10–17
Perdirbti užpildai	Naudoto betono granulės	4–8 ²⁾
	Naudoto asfalto granulės su 5–20 masės % 0/2, 0/4 frakcijos smėlio	4–10 ²⁾
Dirbtiniai užpildai		4–12 ²⁾
¹⁾ skaičiuojant nuo sauso pradinių medžiagų mišinio, įskaitant rišklių, 100 % masės ²⁾ vertės iš atskirų panaudojimo atvejų Pastaba. Įvairiagrūdžiams ir smulkiagrūdžiams gruntams stiprinti hidrauliniiais riškliais gali prireikti papildomai naudoti specialiuosius priedus (pvz., jonų mainus gerinančius priedus).		

14. Rišklio rūšies ir kiekio preliminarios vertės yra nurodytos 2 lentelėje. Vertės, pateiktos skliausteliuose, yra skirtos kvalifikuotam gruntų pagerinimui. Mažiausias rišklio kiekis naudojamas kvalifikuotam gruntų pagerinimui yra 3 masės %. Masės procentai skaičiuojami nuo gruntų sausosios masės.

2 lentelė. Rišklio rūšies ir kiekio preliminarios vertės, priklausomai nuo grunto grupės

Rišklio rūšis Gruntų grupė	Rišklio kiekis masės %				
	Maltos negesintos kalkės pagal LST EN 459-1	Gesintos kalkės pagal LST EN 459-1	Cementas pagal LST EN 197-1	Hidrauliniai kelių riškiliai pagal LST EN 13282-1	Rišklių mišinys
Stambiagrūdžiai gruntai	-	-	3–6	3–6	3–6
Įvairiagrūdžiai ir smulkiagrūdžiai gruntai	2(3)–4	2(3)–5	3–6	3–6	2(3)–6

PROKTORO TANKIO IR OPTIMALAUS VANDENS KIEKIO NUSTATYMAS (PROKTORO TYRIMAS)

15. Proktoro tyrimas atliekamas pagal standartą LST EN 13286-2 jei toliau tekste nenurodoma kitaip.

Prietaisai

16. Naudojami prietaisai yra nurodyti standarte LST EN 13286-2. Maišymas gali būti atliekamas naudojant maišyklę arba rankiniu būdu.

Gruntų ėminių paruošimas

17. Ėminys paskleidžiamas ant tinkamo pagrindo (pvz., plokštė, skarda), o esantys sulipę gumulėliai susmulkinami. Vėliau džiovinama ore iki tokio drėgnio (vandens kiekio), kai gruntą galima lengvai homogenizuoti. Rišliams gruntams drėgnio (vandens kiekio) vertė turėtų būti maždaug 3 masės procentais (absolut.) mažesnė negu plastiškumo drėgnio vertė. Po džiovinimo ėminys turi būti tinkamais įrankiais smulkinamas iki įmanomai smulkiausių gumulėlių ir homogenizuojamas. Dalinis ėminys atidedamas nustatyti drėgnį (vandens kiekį) ir iš karto paruošti ėminiai sudedami į skirtas laikyti sandarias talpas laikymui.

Proktoro tyrimas

18. Kelių tiesimo medžiagų mišinių rišklio kiekis Proktoro tyrimui parenkamas pagal 1 lentelę ir/arba remiantis patirtimi. Medžiagų mišinys kiekvienam atskiram tyrimui pagal standartą LST EN 13286-2 atskirai gaminamas tinkamo dydžio laboratorinėje maišyklėje.

19. Kai kurių gamtinių, dirbtinių ar perdirbtų užpildų reikalingas vandens kiekis gali labai priklausyti nuo šių medžiagų oro tuštymų (vandens įgerties). Šiuo atveju gali būti tikslinga šias medžiagas 24 valandas prieš Proktoro tyrimą laikyti vandenyje. Tolimesniems Proktoro tyrimams šios medžiagos naudojamos nusausinus paviršių. Tai turi būti aprašyta bandymo ataskaitoje.

20. Siekiant, kad įvairiagrūdžiai ir smulkiagrūdžiai gruntai homogeniškai perdrėgtų, reikia laikytis standarto LST EN 13286-2 nuostatų, nurodančių, kaip paruošti gruntų ir vandens mišinius.

21. Kelių tiesimo medžiagų mišinių maišymo laikas paprastai yra 90 sekundžių. Jei prireikia kito maišymo laiko, tai turi būti nurodoma bandymo ataskaitoje. Tačiau maišymo laikas negali būti ilgesnis negu 120 sekundžių ir trumpesnis negu 60 sekundžių.

22. Proktoro tyrimas pradedamas praėjus 60 ± 15 minučių po mišinių sumaišymo. Šį laikymo laikotarpį medžiagų mišiniai laikomi jų nepermaišant ir saugomi nuo vandens praradimo, pvz., juos uždengiant drėgna medžiaga. Prieš pat pradedant Proktoro tankinimą, medžiagų mišiniai turi būti permaišomi rankiniu būdu.

23. Kelių tiesimo medžiagų ir rišiklių mišinių sudėjimas ir tankinimas cilindrinėse bandymo formose atliekamas pagal standartą LST EN 13286-2. Kai naudojamos 150 mm skersmens cilindrinės bandymo formos, nukrypstant nuo standarto LST EN 13286-2 dažniausiai naudojama plieninė plokštė (įdėklas).

24. Aukščio matavimai atliekami pagal 32 punkto nurodymus.

25. Atlikus Proktoro tyrimus iš karto turi būti nustatytas gruntų ir rišiklio vandens kiekis. Tam, kad būtų nustatytas šis vandens kiekis, iš išimtų Proktoro bandinių, pagamintų iš stambiagrūdžių gruntų SB, SP, SG, įvairiagrūdžių gruntų SD, SM, SD₀, SM₀ ir visų smulkiagrūdžių gruntų, vidaus imamas ėminys. Visų kitų gruntų nustatomas viso Proktoro bandinio vandens kiekis. Vandens kiekis apskaičiuojamas iš vandens masės ir sauso grunto, įskaitant rišiklį, masės santykio.

Vandens kiekis nustatomas pagal standartą LST 1360-3 arba standartą LST EN 1097-5 džiovinant krosnyje arba pagal atitinkamus standartus (pvz., pagal DIN 18121-2) panaudojant tinkamus greituosius metodus. Smulkiagrūdžių gruntų ir įvairiagrūdžių gruntų ŽD₀, ŽM₀, SD₀, SM₀ vandens kiekis gali būti apskaičiuojamas pagal standartą LST EN 13286-2, įvertinus pridedamą vandens kiekį ir nuosavą vandens kiekį, jei pridedamas vanduo dozuojamas kiekvienam atskiram tyrimui.

26. Gruntų ir rišiklio mišinys kiekvienam atskiram tyrimui pagal standartą LST EN 13286-2 atskirai gaminamas tinkamo dydžio laboratorinėje maišyklėje.

Pakartotinis gruntų ir rišiklio mišinio naudojimas neleidžiamas, kiekvienam Proktoro taškui turi būti priskirtas naujas ėminys (bandinys).

Proktoro tyrimas atliekamas su mažiausiai trimis skirtingais rišiklio kiekiais.

Jei gruntai yra per sausi, tai trūkstamas vandens kiekis turi būti pridedamas 24 valandas prieš tyrimo pradžią, kad būtų pasiektas homogeniškas ir visiškas gruntų perdrėkimas. Turi būti nustatomas vandens kiekis (pradinis vandens kiekis).

Siekiant, kad įvairiagrūdžiai ir smulkiagrūdžiai gruntai homogeniškai perdrėgtų, reikia laikytis standarto LST EN 13286-2 nuostatų, nurodančių, kaip paruošti gruntų ir vandens mišinius.

Numatytas rišiklio kiekis įdedamas tolygiai išbarstant ir pirmiausia sumaišant rankiniu būdu, o vėliau gali būti maišomas mechaniniu būdu. Rišiklis dedamas atskirai kiekvienam bandiniui.

Gruntų ir rišiklio mišinys pabaigoje supilamas į talpas ir laikomas uždarytas 3 lentelėje nurodytą laiką, kad būtų užtikrinta rišiklio reakcija su gruntu. Praėjus reakcijos laikui, kartojamas 120 s trukmės maišymo procesas.

3 lentelė. Rišiklių reakcijos laikas

Rišiklis	Maltos negesintos kalkės	Gesintos kalkės	Cementas (išskyrus CEM III cementą)	Hidrauliniai kelių rišikliai, CEM III cementas	Rišiklių mišinys
Reakcijos laikas (val.)	6	2	1	2	4

Esant smulkiagrūdžiams gruntams, prieš tankinimą gruntų ir rišiklio mišinys susmulkinamas į gumulėlius iki apie 8 mm dydžio skersmens.

Gruntų ir rišiklių mišiniai sudedami ir tankinami cilindrinėse bandymo formose pagal standartą LST EN 13286-2. Kai naudojamos 150 mm skersmens cilindrinės bandymo formos, nukrypstant nuo standarto LST EN 13286-2 dažniausiai naudojama plieninė plokštė (įdėklas).

Naudojant 100 mm skersmens cilindrinės bandymo formas ir mišinius su didžiausiu dalelės dydžiu 16 mm, siekiant nustatyti bandinio tūrį, matuojamas gylis nuo cilindrinės formos briaunos iki bandinio paviršiaus.

Naudojant 150 mm skersmens cilindrinės bandymo formas, siekiant nustatyti bandinio tūrį, matuojamas plieninės plokštės gylis uždedamajame žiede. Matuojama gylmačiu 0,1 mm tikslumu trijuose, maždaug kas 120°, vienas prieš kitą esančiuose taškuose ir apie 1 cm atstumu nuo formos. Nustatoma matavimų vidurkio vertė.

Bandinio tūris apskaičiuojamas pagal cilindrinės bandymo formos vidinį skersmenį ir bandinio aukščio vidurkį.

Nukrypstant nuo standarto LST EN 13286-2 nurodymų, sutankintų bandinių aukštis neturi skirtis nuo cilindrinės bandymo formos aukščio (pvz., 120 mm ir 125 mm) daugiau kaip ± 5 mm. Tam gali prireikti paruošiamojo bandymo.

Proktoro tyrimo vertinimas atliekamas pagal standartą LST EN 13286-2. Be optimalaus vandens kiekio w_{Pr} ir Proktoro tankio ρ_{Pr} , išskaičiuojama ir bandymo ataskaitoje pateikiama gruntų soties linija $S_r = 1,0$, soties laipsnis ir oro porų kiekis esant w_{Pr} .

Mišinių, kurių dalelių, didesnių negu 32 mm, kiekis sudaro iki 35 %, turi būti papildomai apskaičiuojamas koreguotas vandens kiekis w_{Pr} ir koreguotas Proktoro tankis ρ_{Pr} .

Proktoro kreivės pateikiamos lentelės forma ir grafiškai, taip pat pateikiama ir vandens kiekio sumažėjimo nuo rišiklio kiekio priklausomybė.

GNIUŽDOMOJO STIPRIO BANDYMAI

27. Gniuždomojo stiprio bandymai paprastai atliekami po 7 ir/arba po 28 parų. Priklausomai nuo tyrimų užduočių, ar atskirais atvejais gali būti atliekami papildomi bandymai po kitokios laikymo trukmės. Gniuždomasis stipris bandomas remiantis standartu LST EN 13286-41.

Prietaisai ir gniuždymo presas

28. Gniuždomasis stipris bandomas remiantis standartu LST EN 13286-41. Vienašio gniuždomojo stiprio tyrimui naudojamos cilindrinės formos, kurių skersmuo yra 100 mm (kai didžiausios dalelės dydis yra iki 16 mm) ir 150 mm (kai didžiausios dalelės dydis yra iki 32 mm). Šios cilindrinės formos susideda iš dviejų išilgai atsiskiriančių dalių, kurios turi būti tvirtai ir hermetiškai prisukamos viena prie kitos. Siekiant palengvinti sukietėjusių bandinių išėmimą, formos gali būti tepamos tinkamu tepalu.

Gniuždymo preso tikslumas ir apkrovos rodmenys turi būti tokie, kad būtų galima nustatyti ir išmatuoti apkrovą ± 1 % tikslumu. Gali būti tinkami presai, atitinkantys LST EN 12390-4 reikalavimus. Gniuždymo preso galima didžiausia apkrova neturėtų viršyti bandinio atlaikomosios apkrovos daugiau kaip 10 kartų.

Tiriamieji mišiniai

29. Kai iš mišinių, kurių dalelių > 32 mm kiekis neviršija 35 masės %, maišomi tiriamieji mišiniai, tai prieš pridedant rišiklį, dalelės > 32 mm yra atskiriamos.

Paprastai yra gaminami trys tiriamieji mišiniai su skirtingais rišiklio kiekiais. Vidurinysis rišiklio kiekis turi atitikti rišiklio kiekį, naudotą Proktoro tyrimui. Kiti du rišiklio kiekiai turėtų būti 1–2 masės % mažesni ir didesni už vidurinį rišiklio kiekį.

Esant stambiagrūdžiams gruntams (ŽG, ŽP, ŽB, SG, SP, SB), vandens kiekis turi būti mažesnis 2 masės %, negu Proktoro tyrimais nustatytas optimalus vandens kiekis. Esant įvairiagrūdžiams gruntams (SD, SM, ŽD, ŽM), vandens kiekis turi atitikti optimalų vandens kiekį. Perdirbtų užpildų ir dirbtinių užpildų vandens kiekis turėtų sudaryti 90 % Proktoro tyrimų metu nustatyto optimalaus vandens kiekio.

Vandens kiekis skaičiuojamas nuo sausų pradinių medžiagų, įskaitant rišiklį, ir išlaikomas toks pats visiems trims tiriamiesiems mišiniais. Vandens kiekis pateikiamas kartu su bandymo rezultatais.

Bandinių gamyba

30. Vienaašio gniuždomojo stiprio tyrimui skirti bandiniai gaminami pagal standartą LST EN 13286-2. Naudojami cilindriniai bandiniai, kurių skersmuo yra 100 mm (kai didžiausios dalelės dydis yra iki 16 mm) ir 150 mm (kai didžiausios dalelės dydis yra iki 32 mm).

Vienaašio gniuždomojo stiprio tyrimui iš kiekvieno mišinio su skirtingu rišiklio (cemento) kiekiu gaminami mažiausiai 3 bandiniai.

Kelių tiesimo medžiagų mišinys gali būti gaminamas kiekvienam bandiniui atskirai arba iš karto visai bandinių serijai, atsižvelgiant į ten nurodytą maišymo laiką.

Bandinių gamyba pradedama praėjus 60 ± 15 minučių po mišinių sumaišymo. Šį laikymo laikotarpį kelių tiesimo medžiagų mišiniai laikomi jų nepermaišant ir saugomi nuo vandens praradimo, pvz., juos uždengiant drėgna medžiaga. Prieš pat pradedant Proktoro tankinimą, kelių tiesimo medžiagų mišiniai turi būti permaišomi rankiniu būdu.

Kiekvienam bandiniui reikalingas mišinio kiekis svėrimo būdu padalinamas į tris lygias dalis.

Šios dalys, kaip ir atliekant Proktoro tyrimą, viena paskui kitą dedamos į Proktoro formą ir sutankinamos (kai yra 150 mm skersmuo – viršus visada su plienine plokšte). Kiekvieną kartą dedant kitą dalį (sluoksnį), sutankinto sluoksnio paviršius atsargiai išpurenamas, siekiant, kad tarp sluoksnių būtų geras sukibimas.

Bandinių sausasis tankis turi būti nustatytas iš karto juos pagaminus ir neturi skirtis nuo Proktoro tankio daugiau kaip:

– stambiagrūdžių gruntų, perdirbtų užpildų ir dirbtinių užpildų:

- $\pm 0,03 \text{ g/cm}^3$, kai yra vidutinis cemento (rišiklio) kiekis,
- $+ 0,06 \text{ g/cm}^3$ ir ne mažesnis negu Proktoro tankis, kai yra didesnis cemento (rišiklio) kiekis,
- $- 0,06 \text{ g/cm}^3$ ir ne didesnis negu Proktoro tankis, kai yra mažesnis cemento (rišiklio) kiekis,

– įvairiagrūdžių ir smulkiagrūdžių gruntų:

- $\pm 0,04 \text{ g/cm}^3$, nepriklausomai nuo cemento (rišiklio) kiekio.

Turi būti nustatytas gruntų ir rišiklio mišinio tam skirtos dalies tikrasis vandens (drėgnio) kiekis pagal standartą LST 1360-3 ir LST EN 1097-5. Jeigu nustatytas vandens kiekis skiriasi nuo bandinių gamybai numatyto vandens kiekio daugiau negu $\pm 0,5 \%$ (absolut.), turi būti gaminami nauji bandiniai.

Bandinių laikymas ir apdorojimas iki bandymo

31. Bandiniai, jiems pakankamai sukietėjus, anksčiausiai po 20 valandų po sutankinimo, išimami iš formų. Iki tol jie turi būti laikomi nuo $+ 15 \text{ }^{\circ}\text{C}$ iki $+ 25 \text{ }^{\circ}\text{C}$ temperatūroje ir saugant nuo vandens garavimo, pvz. uždengiant plastiko plėvele ar drėgna medžiaga.

Esant įvairiagrūdžiams ir smulkiagrūdžiams gruntams bandiniai gali būti išimami iš formos iš karto juos pagaminus. Tačiau jie neturėtų deformuotis.

Bandinius išėmus iš formų, jie 14 parų laikomi drėgnoje aplinkoje ir 14 parų vandenyje. Priklausomai nuo tyrimų užduočių ar atskirais atvejais gali būti atliekami papildomi bandymai, taip pat ir po kitokios laikymo trukmės.

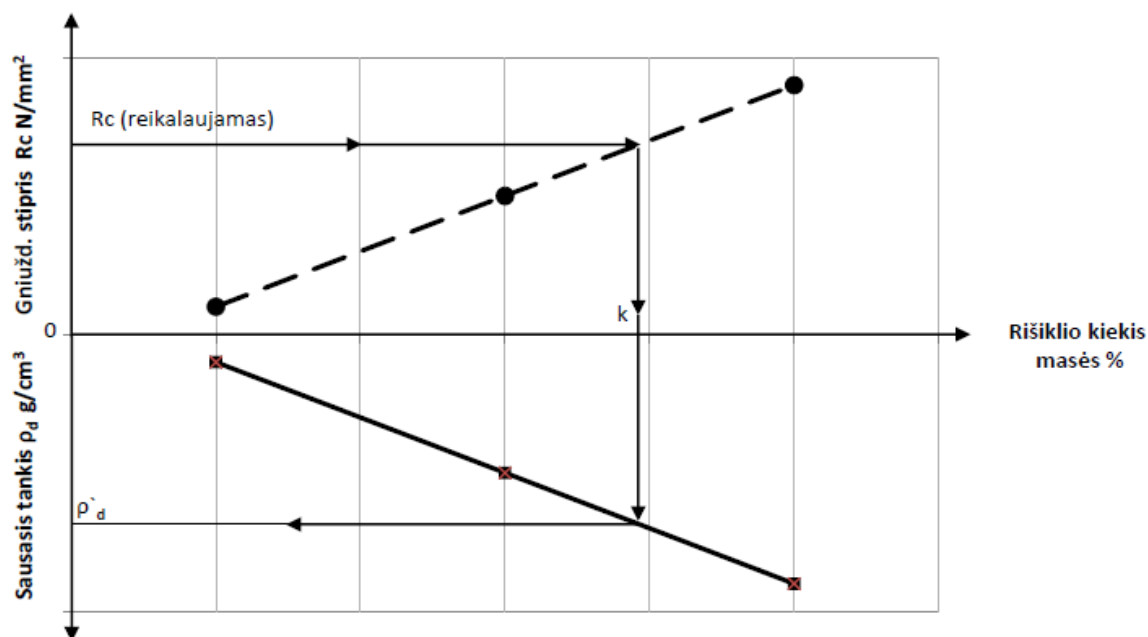
Prieš ir po laikymo vandenyje, siekiant nustatyti bandinių tankį, jie yra pasveriami ir išmatuojami slankmačiu. Bandinių masė nustatoma 1 g tikslumu, o aukštis ir skersmuo išmatuojamas 0,1 mm tikslumu. Aukštis matuojamas trijose bandinio plokštumų vietose, išdėstant jas vieną prieš kitą, kas 120° ir maždaug 1 cm atstumu nuo krašto. Iš trijų atskirųjų verčių apskaičiuojama vidurkio vertė. Laikymo vandenyje metu bandinio įgertas vandens kiekis taip pat apskaičiuojamas.

Vienašio gniuždomojo stiprio tyrimas ir vertinimas

32. Atliekant gniuždomojo stiprio bandymus, bandinių viršutinis ir apatinis paviršiai turi būti pakankamai lygiagretūs ir paviršių lygumas turi neviršyti $\pm 0,1$ mm. Kitu atveju bandinių paviršiai turi būti dengiami ne storesniu kaip 2 mm išlyginamuoju sluoksniu iš greitai kietėjančio cemento. Išlyginamajam sluoksniui pakankamai išdžiūvus ir sukietėjus pagal standartą LST EN 12390-3 atliekamas gniuždomojo stiprio bandymas. Nukrypstant nuo šio standarto reikalavimų, apkrova bandymo metu turi būti didinama tolygiai taip, kad gniuždomasis įtempis didėtų 0,1 MPa per sekundę.

Tyrimo metu nustatytos ir apskaičiuotos kiekvieno bandinio gniuždomojo stiprio atskirosios vertės R_c , taip pat ir jų vidurkio vertė kiekvienam tiriamam mišiniui ir rišiklio kiekiui apvalinamos 0,1 MPa tikslumu ir pateikiamos bandymo ataskaitoje.

Reikiamas rišiklio kiekis reikalaujamam gniuždomajam stipriui pasiekti parenkamas interpoliuojant ir pateikiamas suapvalinus 0,1 masės % tikslumu. Reikalingas rišiklio kiekis masės %, skaičiuojamas nuo sausų pradinių medžiagų, įskaitant rišiklį, 100 masės %.



Pastaba: smulkiagrūdžių gruntų arba įvairiagrūdžių gruntų sausasis tankis didėjant rišklio kiekiui gali ne didėti, bet mažėti.

1 pav. Reikiamo rišklio kiekio ir atitinkamo sausojo tankio nustatymas (stambiagrūdžių gruntų pavyzdys)

33. Papildomai bandymų ataskaitoje pateikiami po bandinių gamybos nustatyti sausieji tankiai. Prireikus, esant mišiniams su dalelėmis > 32 mm, bandymo ataskaitoje pateikiami ir koreguoti sausieji tankiai.

Sausasis tankis priklauso nuo rišklio kiekio. Todėl kiekvienam reikiamam rišklio kiekiui interpoliuojant yra nustatomas atitinkamas sausasis tankis (žr. 1 pav.)

34. Rišklio kiekis medžiagų mišinio 1 m^3 apskaičiuojamas pagal šią formulę:

$$K = \frac{\rho'_d \cdot 10^3 \cdot k}{100},$$

čia:

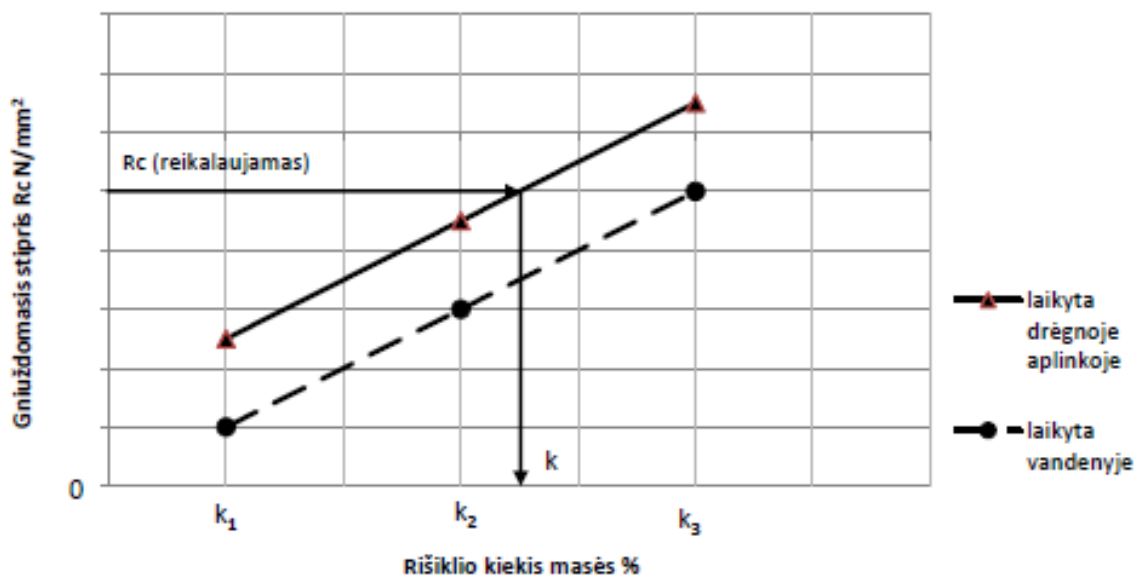
K – rišklio kiekis kg/m^3 ;

k – interpoliuotas rišklio kiekis masės %, skaičiuojamas nuo sausų pradinių medžiagų, įskaitant rišklį, 100 masės %;

ρ'_d – interpoliuotas medžiagų mišinio sausasis tankis g/cm^3 .

Kai yra naudojamas maišymo kelyje metodas, reikiamas rišklio skleidimo kiekis K_s (kg/m^3) apskaičiuojamas, rišklio kiekį K dauginant iš sustiprinamo sluoksnio storio metrais.

35. Kitais kvalifikuoto gruntų pagerinimo atvejais, reikiamas rišklio kiekis reikalaujamam gniuždomajam stipriui pasiekti parenkamas interpoliuojant ir suapvalinamas 0,1 masės % tikslumu.



2 pav. Reikiamo rišklio kiekio parinkimas

ATSPARUMO ŠALČIUI BANDYMAS

36. Atsparumo šalčiui bandymas apima bandinių po 14 užšaldymo ir atšildymo ciklų bei referencinių bandinių (po 28 parų) gniuždomojo stiprio, nustatyto pagal standartą LST EN 13286-41, santykio nustatymą. Prieš atliekant 14 užšaldymo ir atšildymo ciklų, suformuoti bandiniai 13 dienų laikomi drėgnoje aplinkoje ir 1 parą – panardinti kambario temperatūros vandenyje. Vieną užšaldymo ir atšildymo ciklą sudaro bandinių, išimtų iš vandens, 8 valandų šaldymas -23°C temperatūroje ir 16 valandų atšildymas kambario temperatūros vandenyje.

KITI TYRIMAI

37. Priklausomai nuo užduočių gali prireikti atlikti ir kitus: tūrio pastovumo, atsparumo deformacijoms, skeliamojo stiprio, atsparumo šalčiui, kenksmingų medžiagų bandymus. Šie bandymai yra atliekami ypatingais atvejais ir jų rezultatai pateikiami ir aprašomi bandymo ataskaitoje.

BANDYMO METODŲ LENTELE

	Bandymo pavadinimas	Bandymo metodas
PRADINIŲ MEDŽIAGŲ TYRIMAI	Vandens kiekis	LST 1360-3 LST EN 1097-5
	Dalelių tankis	LST EN ISO 17892-3:2016 LST EN 1097-6
	Granulimetrinė sudėtis	LST 1360-1 LST EN 933-1
	Takumo ir plastiškumo ribos	LST EN ISO 17892-12
	Organinės gruntų priemaišos	LST 1361-12
	Kenksmingos sudėtinės medžiagos	LST EN 1744-1

RIŠIKLIŲ TYRIMAS		LST EN 196-7 LST EN 459-2 LST EN 13282-1
VANDENS TYRIMAS		LST EN 1008
KELIŲ TIESIMO MEDŽIAGŲ MIŠINIŲ TYRIMAS	Proktoro tyrimas	LST EN 13286-2
	Gniuždomojo stiprio bandymai	LST EN 13286-41
	Atsparumo šalčiui bandymas	LST EN 13286-41

ATSITIKTINIŲ DYDŽIŲ LENTELĖ

Eilutė	Stulpelis																																												Eilutė																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Einte	Stulpelis																																																	Einte		
	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98		99	
0	0	4	9	2	4	6	8	1	7	3	5	4	3	5	4	5	0	0	3	0	0	5	9	2	4	4	8	6	4	9	4	8	0	0	2	7	2	1	7	5	5	7	8	7	4	5	6	4	2	8	0	
1	0	9	8	6	9	3	7	9	5	7	2	3	5	6	9	6	3	9	2	8	5	3	1	4	4	2	6	4	8	1	3	8	8	4	1	0	9	1	9	4	5	4	5	9	9	9	7	6	2	7	1	
2	4	1	1	7	3	7	6	3	0	4	8	9	6	1	5	8	7	1	6	9	1	5	9	6	4	4	2	7	5	3	3	5	7	5	1	7	6	8	8	4	8	5	2	3	6	3	2	1	8	5	2	
3	1	4	1	1	1	3	0	1	9	4	5	7	2	0	7	9	9	1	1	9	8	4	2	8	1	4	6	6	4	1	9	7	0	7	8	8	7	5	1	1	4	8	5	6	4	8	7	0	1	3	3	
4	3	6	2	1	0	8	3	2	3	3	7	0	3	8	8	6	6	1	2	7	9	5	3	0	1	4	3	9	5	0	8	8	9	4	4	3	8	4	2	1	1	6	7	0	2	0	4	0	8	1	0	4
5	4	2	7	6	2	1	5	2	1	0	3	8	0	7	2	4	7	3	8	3	7	9	5	5	1	9	1	0	0	9	9	0	2	9	0	2	0	3	1	7	4	9	2	2	8	1	7	7	6	9	5	
6	5	5	0	1	5	2	8	8	5	8	3	4	9	9	4	6	1	3	6	5	6	0	1	8	9	9	6	6	4	4	2	7	3	5	5	1	3	5	8	1	9	8	3	3	6	1	3	8	5	6		
7	5	3	7	5	4	9	2	1	1	1	8	9	5	7	9	6	9	0	4	7	6	4	9	6	5	1	7	1	2	5	9	9	6	8	2	7	4	5	6	7	4	9	2	1	6	9	6	1	5	1	7	
8	8	0	5	7	3	6	5	7	7	2	1	4	6	8	5	9	6	2	8	1	9	3	5	2	8	6	0	1	4	2	2	2	2	4	2	9	8	9	2	9	7	4	2	9	3	9	5	0	5	3	8	
9	1	1	1	8	6	3	6	6	8	5	2	5	3	8	9	1	6	2	7	9	9	4	0	0	3	0	8	6	4	1	4	3	1	2	9	5	0	3	5	2	9	4	0	3	9	7	6	8	7	8	9	
10	1	3	5	8	5	8	3	1	2	7	1	9	6	0	4	0	7	2	3	2	3	9	0	8	9	5	7	7	1	1	3	5	9	6	2	1	7	1	9	3	4	7	3	7	2	8	7	3	1	0	10	
11	5	2	0	6	7	5	6	7	3	3	0	7	7	2	8	0	4	5	6	6	7	8	7	7	7	7	0	5	7	5	8	9	0	1	2	4	7	7	2	1	3	7	8	8	2	4	7	1	4	4	11	
12	2	3	5	8	0	2	9	8	8	5	9	7	4	2	3	4	8	1	4	1	5	3	3	4	3	7	5	1	8	0	7	1	8	5	3	2	6	3	3	6	3	0	7	2	2	8	2	4	8	6	12	
13	7	5	2	8	0	2	7	5	8	2	3	9	1	6	0	0	1	6	5	0	3	4	7	6	2	6	6	3	7	5	9	8	8	0	5	9	0	7	4	4	7	0	9	8	2	9	9	9	0	3	13	
14	7	9	1	7	7	5	4	2	3	3	6	0	7	4	3	8	5	3	9	5	9	4	3	3	2	5	7	3	5	3	1	3	3	1	6	9	6	6	6	6	8	8	9	5	5	8	2	0	4	4	14	
15	1	7	1	5	6	8	2	7	6	3	7	0	1	4	4	6	2	7	2	1	8	2	3	0	5	5	9	0	3	4	1	8	0	9	9	0	7	4	2	4	9	5	4	3	0	2	9	7	6	4	15	
16	5	6	0	9	6	4	4	8	7	9	7	3	1	4	2	5	2	4	6	4	2	0	9	9	1	6	3	3	6	6	5	6	0	3	7	6	3	9	2	1	2	2	6	9	4	2	4	0	9	7	9	16
17	9	1	1	4	1	3	1	9	2	3	1	3	4	1	3	6	5	2	3	1	6	4	8	9	6	9	1	2	2	7	2	6	3	1	6	5	4	5	0	5	9	4	4	3	2	2	8	4	2	5	17	
18	0	7	0	1	0	2	4	7	2	1	2	1	1	3	6	3	9	5	0	8	8	0	2	7	8	6	8	6	8	0	8	4	3	1	1	0	9	1	0	9	4	8	2	2	3	7	1	5	3	42	18	
19	2	2	8	4	6	7	6	8	9	4	3	9	4	7	4	1	8	9	4	8	0	6	1	3	6	5	1	1	1	9	3	1	4	1	5	1	7	1	1	0	3	3	5	8	7	6	1	4	0	5	19	
20	9	0	2	1	9	8	3	1	8	9	6	5	3	3	7	6	2	0	7	1	3	7	3	1	3	1	6	0	7	2	0	3	4	9	6	6	6	6	0	6	1	8	2	1	3	5	8	2	1	1	2	20
21	9	6	7	9	9	0	4	8	5	9	3	8	1	1	6	7	3	3	4	9	0	8	3	8	7	7	2	4	4	1	5	8	7	0	5	4	7	8	2	0	3	1	5	0	9	5	7	2	4	4	21	
22	4	0	1	1	5	6	4	2	3	5	6	1	1	3	0	5	5	1	2	8	3	0	1	6	1	9	4	6	4	4	8	8	4	6	8	8	2	8	7	8	1	8	6	6	7	7	6	4	1	4	22	
23	2	1	8	1	6	3	1	5	1	1	9	0	6	8	9	9	7	2	9	4	8	8	0	2	9	9	3	2	0	3	1	2	1	6	2	4	0	5	1	5	9	5	6	6	5	9	5	2	8	8	6	23
24	6	3	8	7	1	4	0	5	3	0	8	4	1	4	5	1	8	7	7	0	6	2	3	0	2	5	5	5	2	0	9	5	8	6	3	5	2	8	1	4	7	3	0	7	0	4	5	5	4	0	24	
25	2	9	2	3	6	5	3	3	4	5	7	1	8	0	1	0	6	3	1	5	6	3	1	6	0	9	9	6	4	6	4	8	8	0	9	6	3	6	8	5	5	0	6	1	4	3	6	2	4	7	25	
26	0	8	3	9	6	2	2	8	0	7	4	1	2	6	8	2	5	8	4	1	2	5	2	2	0	2	8	0	3	5	9	1	9	2	2	7	8	1	3	9	7	3	0	4	2	2	2	6	7	0	26	
27	7	8	0	2	1	0	9	8	9	5	0	1	5	7	5	6	4	3	0	3	0	7	1	2	9	3	2	5	3	9	8	0	5	9	2	1	8	8	5	5	8	1	9	8	5	1	0	5	9	27		
28	1	5	0	6	5	7	8	2	4	6	5	9	9	9	0	1	3	0	1	9	5	4	1	7	8	2	8	7	2	9	2	4	9	9	9	8	4	9	0	4	3	5	1	2	2	6	3	9	4	3	28	
29	0	2	1	9	0	5	3	6	9	3	7	9	6	0	5	1	5	0	6	1	8	5	4	8	1	0	0	4	5	3	3	6	3	8	5	7	8	2	5	7	6	5	2	3	1	8	8	4	6	9	29	
30	4	4	6	2	1	4	8	4	3	7	1	2	2	2	5	3	4	8	1	5	9	2	7	4	8	4	6	0	1	4	0	9	5	7	6	6	2	3	3	8	1	2	6	2	3	4	7	9	1	30		
31	3	9	1	2	1	4	2	0	3	7	6	9	5	0	9	6	2	3	3	4	1	6	7	8	6	2	1	0	6	9	8	7	1	7	3	1	8	6	5	1	0	7	1	1	0	9	4	9	9	2	31	
32	4	1	1	3	8	8	6	0	9	6	0	6	0	0	1	6	7	6	6	0	8	0	1	9	0	3	4	4	7	4	2	7	0	3	7	8	2	8	1	7	3	3	4	6	0	7	5	8	2	32		
33	3	3	0	7	4	2	6	4	0	9	1	5	1	3	1	7	9	6	8	7	2	5	3	7	0	0	2	6	8	3	6	5	7	4	7	1	0	8	5	7	1	4	2	7	0	8	4	6	7	33		
34	9	9	7	5	8	9	1	1	1	9	5	0	0	2	0	3	8	4	3	5	3	2	1	3	6	2	1	0	8	4	9	8	2	6	4	9	0	9	8	0	9	7	7	0	1	4	1	1	1	0	34	
35	6	3	8	0	7	6	4	6	8	8	7	4	0	5	0	6	0	3	1	5	0	4	9	9	1	5	0	5	9	9	4	0	2	5	1	3	8	8	9	1	8	5	7	6	6	3	2	8	2	9	35	
36	8	6	5	5	5	5	9	8	2	8	2	1	9	1	7	6	3	0	2	7	3	4	1	9	1	4	0	4	8	7	5	8	1	7	6	5	3	3	1	2	1	2	1	6	5	0	4	3	0	4	36	
37	4	5	9	3	2	4	1	1	7	3	6	0	6	7	3	5	1	0	1	9	3	8	7	9	2	8	8	7	2	3	8	7	8	0	9	9	9	2	9	5												

Étuté	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	Étuté				
Étuté	Stulpelis																																																					Étuté	
Étuté	Stulpelis																																																	Étuté					
Étuté	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	Étuté				
50	2	2	0	2	9	0	8	7	5	2	5	2	4	6	2	8	1	3	4	2	7	7	0	3	1	8	8	8	5	1	5	1	6	4	7	0	9	7	8	3	3	4	6	7	0	7	3	9	7	2	50				
51	0	6	3	8	3	8	2	3	7	6	1	2	2	8	1	1	3	3	1	8	7	1	3	8	3	2	6	4	5	6	2	5	4	6	7	2	9	1	0	2	6	5	9	2	9	1	1	2	4	1	51				
52	6	9	9	3	2	8	6	0	1	2	4	5	9	9	4	8	9	1	5	6	4	5	2	0	9	8	1	1	9	8	5	5	4	1	1	1	3	9	5	5	2	9	2	4	20	9	1	6	0	2	52				
53	3	9	2	0	9	7	8	9	2	0	6	7	7	9	2	8	5	5	4	7	4	8	8	6	2	4	4	9	4	8	8	8	0	3	1	4	9	4	9	5	9	0	7	8	4	7	5	8	3	1	53				
54	0	6	6	9	7	5	2	2	4	8	5	2	0	1	2	2	5	6	5	6	6	3	5	0	9	0	4	7	9	8	7	8	8	2	1	3	0	1	9	8	4	2	1	1	1	6	2	9	1	2	54				
55	9	7	1	9	9	6	8	2	4	7	3	3	3	6	3	2	5	5	7	2	2	4	8	6	1	6	8	0	2	0	3	8	9	9	1	1	2	1	3	8	7	0	9	7	9	6	8	6	7	1	55				
56	6	7	8	5	2	7	6	3	6	8	4	8	4	3	3	8	4	6	3	4	7	6	8	3	0	4	7	6	1	7	1	2	8	7	3	2	8	7	3	7	1	7	8	0	2	5	2	2	7	9	56				
57	7	1	3	6	0	3	1	8	9	6	8	8	9	7	3	8	4	8	9	7	2	3	1	6	6	8	5	3	6	6	5	9	3	3	4	1	3	3	5	4	6	2	2	3	3	3	2	9	5	8	57				
58	7	2	2	2	2	6	4	4	8	9	9	6	8	9	1	2	1	9	1	9	5	3	7	5	4	4	3	4	2	2	4	2	2	3	7	3	8	0	5	3	1	3	5	8	5	2	6	5	1	6	58				
59	8	4	0	3	7	5	9	3	6	1	0	7	5	8	3	9	9	8	9	1	8	1	1	0	9	9	5	8	2	4	6	2	3	2	5	6	4	1	5	4	2	2	0	9	9	1	3	0	2	8	59				
60	0	3	7	9	6	8	2	9	2	1	0	9	0	7	4	6	3	6	1	7	7	0	2	8	2	5	7	0	0	2	8	0	6	7	4	3	5	5	4	1	4	3	4	3	2	6	4	1	9	8	60				
61	3	3	0	2	0	5	0	5	2	1	0	1	8	1	5	7	4	0	4	5	8	3	4	0	6	4	3	0	7	5	2	3	9	0	3	3	0	7	4	7	3	8	9	4	3	6	6	6	5	7	61				
62	4	7	5	3	5	2	9	4	8	8	6	1	8	4	4	1	5	5	7	2	3	0	3	5	1	4	5	2	4	7	9	1	2	7	9	2	5	9	8	5	6	0	0	9	5	8	3	0	8	62					
63	3	4	4	0	0	4	7	5	8	5	0	5	3	0	2	4	3	3	5	8	2	7	1	1	9	7	6	2	1	3	8	3	0	8	7	9	6	7	8	1	2	1	5	9	2	9	5	5	6	1	63				
64	7	7	7	1	3	2	7	5	6	9	8	0	3	0	0	1	2	1	4	8	1	9	2	2	2	3	9	5	4	2	2	8	5	1	2	6	4	5	2	0	9	6	2	1	2	0	4	1	1	3	0	64			
65	3	8	1	2	8	5	0	8	5	0	1	0	8	8	8	7	3	5	4	0	9	2	1	0	3	1	8	0	8	7	2	8	7	9	5	3	5	2	7	0	5	8	9	9	7	6	0	9	6	4	65				
66	0	9	5	0	1	1	5	0	8	5	9	1	5	3	5	3	7	1	9	0	7	8	5	9	1	6	9	4	1	0	1	6	1	6	3	7	3	8	8	3	6	6	2	6	5	8	9	0	8	2	66				
67	6	8	9	2	7	2	6	2	0	3	6	4	1	9	7	4	8	0	0	8	9	9	0	4	1	8	3	8	7	5	4	7	2	4	2	0	7	4	4	3	8	9	1	6	4	4	3	9	1	67					
68	3	9	0	9	7	0	1	8	0	4	4	1	8	3	4	9	3	0	2	6	7	4	4	4	7	0	4	0	8	3	8	9	1	4	5	5	4	0	6	7	8	2	3	9	1	0	7	7	9	7	68				
69	1	2	5	2	8	8	5	8	6	8	6	6	6	2	2	8	9	4	8	0	7	2	1	3	1	8	2	5	9	3	1	3	2	6	1	4	5	3	9	4	0	3	4	9	7	4	3	6	6	1	69				
70	7	9	6	3	5	2	9	6	3	5	4	8	7	8	8	5	6	5	9	1	5	9	0	3	9	6	5	9	8	7	1	6	0	1	0	6	0	0	1	7	6	6	3	9	0	5	5	1	6	8	70				
71	6	2	2	3	7	0	1	4	0	2	4	4	1	0	6	4	4	4	1	8	3	2	6	3	6	0	7	3	2	1	7	3	2	1	7	4	3	9	8	0	7	7	3	0	4	3	0	5	2	1	7	7	2	0	71
72	1	0	9	5	9	0	6	4	1	2	6	2	4	0	4	0	4	4	7	0	9	6	9	4	6	9	8	1	2	7	6	3	5	3	5	9	8	5	4	4	5	7	4	0	9	3	0	1	4	4	9	0	72		
73	1	5	9	2	3	5	9	1	9	8	5	2	1	3	3	9	1	2	0	1	9	5	2	4	9	5	0	0	0	9	6	8	9	6	1	6	8	8	2	2	5	0	9	0	5	7	2	4	1	5	73				
74	8	3	3	8	9	8	8	6	6	9	6	2	7	3	2	8	3	6	5	4	3	1	2	1	7	6	0	8	6	0	9	8	2	8	8	0	2	7	3	9	0	6	0	4	3	4	5	0	5	0	74				
75	1	5	9	4	5	5	0	3	3	7	1	8	1	4	1	6	0	7	9	6	3	1	9	5	4	2	6	9	3	1	0	2	2	3	9	9	8	9	4	1	3	0	7	3	0	4	8	2	9	3	75				
76	3	1	7	6	2	3	0	1	6	9	0	6	3	3	0	4	5	7	1	7	8	1	9	8	3	4	8	0	5	8	2	0	0	1	6	7	8	8	2	6	5	2	6	5	6	8	0	9	8	1	76				
77	5	7	1	7	7	4	7	0	7	0	6	1	7	9	9	7	8	0	9	1	7	8	3	8	9	6	8	3	7	8	4	8	8	5	9	5	4	2	5	7	2	1	1	3	1	6	6	8	5	3	77				
78	7	8	7	2	7	6	6	8	0	0	1	3	8	8	2	6	7	4	8	9	0	3	1	1	7	7	2	8	9	2	8	1	3	9	1	9	5	4	7	1	9	4	6	5	2	2	5	2	4	6	78				
79	9	0	9	4	3	6	2	8	1	4	5	1	2	7	2	2	6	2	8	5	2	0	0	0	7	6	7	2	2	6	3	3	2	9	6	6	0	2	2	0	7	3	6	0	5										

Estate	Stulpelis																																												Estate							
	5 0	5 1	5 2	5 3	5 4	5 5	5 6	5 7	5 8	5 9	6 0	6 1	6 2	6 3	6 4	6 5	6 6	6 7	6 8	6 9	7 0	7 1	7 2	7 3	7 4	7 5	7 6	7 7	7 8	7 9	8 0	8 1	8 2	8 3	8 4	8 5	8 6	8 7	8 8	8 9	9 0	9 1	9 2	9 3	9 4	9 5	9 6	9 7	9 8	9 9		
50	2	8	2	7	0	2	2	0	8	7	5	0	9	5	7	8	9	6	5	3	8	6	0	9	6	0	4	7	0	5	3	5	1	7	7	2	2	2	3	6	0	1	7	7	4	2	4	4	4	5	50	
51	1	9	1	9	7	2	4	3	1	2	4	3	1	5	6	6	5	4	1	9	3	8	8	0	9	7	4	9	4	4	6	4	8	0	0	1	2	0	9	8	4	0	1	6	9	6	6	2	3	8	51	
52	3	0	6	0	1	5	4	2	8	0	9	2	5	5	5	3	1	5	5	7	1	8	3	1	4	6	1	7	0	5	9	5	0	2	9	9	7	6	0	2	2	8	4	8	8	3	9	1	3	5	52	
53	2	8	2	3	4	0	1	4	2	3	7	8	0	8	4	9	7	3	8	4	4	3	9	0	5	4	0	2	5	8	6	1	6	5	8	6	8	0	0	2	9	9	7	7	2	6	1	3	3	5	53	
54	9	7	6	8	4	3	2	9	3	5	3	0	9	7	1	1	7	2	2	4	6	0	2	7	5	8	4	8	5	6	5	1	8	9	4	5	3	5	8	5	9	6	9	8	3	6	7	6	7	1	54	
55	6	0	6	2	4	2	4	9	4	0	4	3	4	5	0	5	0	4	6	3	4	8	9	8	4	5	9	9	0	7	3	8	9	7	4	4	9	2	3	1	6	4	2	0	6	7	5	9	2	1	55	
56	3	7	2	7	2	1	4	6	1	1	9	0	4	0	2	3	0	4	1	5	8	3	9	0	6	4	2	2	1	6	9	4	8	5	0	7	1	7	4	0	1	5	1	4	8	4	3	0	5	56		
57	9	5	4	6	4	1	1	3	2	8	4	0	2	6	5	7	1	7	3	5	0	0	1	7	1	8	7	3	3	3	8	3	5	1	0	3	7	6	3	7	4	9	1	0	6	6	7	6	5	7	57	
58	3	6	3	4	9	6	5	7	9	4	7	0	6	0	5	6	0	0	8	6	8	3	2	5	4	9	4	9	1	0	9	3	9	8	7	3	2	5	7	4	5	0	7	0	9	0	5	8	6	1	58	
59	9	9	2	5	3	9	4	8	4	6	1	5	4	0	4	0	4	4	2	1	5	6	8	2	8	3	7	0	2	1	5	1	9	7	6	6	3	5	7	1	9	2	9	3	3	8	5	7	2	0	59	
60	3	2	8	2	6	8	7	6	2	7	9	5	9	3	7	8	4	4	3	0	8	5	9	4	6	4	0	0	1	6	7	0	0	5	3	3	4	0	3	4	5	6	8	4	0	4	6	5	8	8	60	
61	2	6	2	2	1	4	5	7	3	6	0	2	3	5	9	3	1	9	3	7	9	5	9	8	4	9	4	7	3	0	4	3	2	4	5	1	5	7	2	6	8	2	7	1	5	0	1	1	8	61		
62	9	0	9	5	0	2	3	4	2	1	4	9	3	1	8	8	6	0	0	6	7	9	4	2	5	3	4	5	2	6	5	2	2	1	6	7	0	1	8	3	7	4	7	3	2	6	5	0	9	1	62	
63	6	6	9	0	0	1	5	7	6	7	1	8	1	6	3	5	7	1	4	7	2	7	8	8	1	9	6	2	2	4	0	9	7	1	8	8	4	4	9	1	1	1	9	6	8	2	4	5	8	2	63	
64	2	4	3	3	1	7	5	1	6	9	7	9	9	7	5	4	6	9	1	9	1	9	5	0	3	4	5	0	2	2	0	1	4	8	8	1	7	2	1	5	8	9	1	9	2	5	1	6	8	64		
65	5	4	2	7	7	2	5	5	9	9	9	3	7	8	7	0	1	0	8	0	9	5	6	4	1	7	3	3	9	9	1	3	0	4	4	1	5	6	7	9	0	8	8	1	8	2	0	6	4	9	65	
66	0	4	2	0	5	7	3	1	6	4	2	4	2	5	3	9	6	4	8	3	3	8	3	9	7	7	5	9	9	7	9	4	1	8	3	2	0	3	7	4	5	5	5	5	1	9	3	6	8	7	66	
67	8	6	2	1	3	9	0	8	9	8	9	0	2	5	1	3	9	7	2	8	7	6	1	4	7	0	9	7	6	7	1	3	9	2	7	9	9	5	9	2	9	1	7	7	3	9	9	9	4	67		
68	2	8	6	8	0	0	3	9	0	3	3	0	8	3	8	4	3	1	3	5	0	6	9	2	2	4	6	6	1	1	1	5	1	6	2	6	4	5	5	6	5	5	4	0	2	3	2	8	3	9	68	
69	1	1	2	5	5	5	1	6	1	0	1	4	7	6	7	1	7	5	6	0	7	8	4	3	9	9	6	2	6	8	7	3	2	6	1	9	0	4	8	4	2	8	9	9	6	1	7	3	4	1	69	
70	2	4	1	5	4	0	2	4	4	4	9	0	0	2	5	4	4	3	2	7	3	1	7	6	4	3	0	9	2	7	3	8	3	2	4	6	4	9	1	8	4	8	1	4	7	3	1	7	6	4	70	
71	6	1	1	5	8	7	9	5	2	8	9	7	7	3	2	3	1	7	3	1	8	9	9	2	1	5	2	1	5	8	8	5	9	6	0	2	1	4	9	4	6	9	3	8	8	0	9	8	8	2	71	
72	0	1	3	1	0	6	4	6	4	8	8	2	6	5	2	4	7	9	2	5	2	1	4	3	7	2	3	0	8	7	4	6	3	6	2	5	0	2	6	5	3	3	6	9	8	7	7	3	6	2	72	
73	4	8	9	3	7	1	0	3	9	3	3	4	6	5	9	6	9	7	4	4	3	3	0	6	8	0	3	1	8	0	8	7	9	0	9	5	2	4	8	4	0	7	7	6	2	6	0	3	3	1	73	
74	2	4	4	7	7	1	6	7	8	8	8	5	0	3	2	4	5	6	0	5	2	9	4	0	8	4	9	0	2	5	7	8	4	2	4	3	1	5	8	2	7	8	3	7	3	9	8	0	6	7	7	74
75	5	0	7	7	1	1	8	8	9	5	6	7	7	9	6	4	4	9	2	3	9	2	3	3	7	1	0	0	2	8	2	4	1	0	0	6	4	6	9	3	7	2	8	0	9	0	2	6	0	8	6	75
76	6	7	7	8	1	3	4	9	5	4	3	8	3	0	3	3	4	5	2	8	3	4	0	4	3	2	7	9	2	4	4	3	5	3	8	5	3	6	5	5	3	7	6	8	8	5	7	2	6	8	76	
77	2	0	9	6	5	0	7	9	2	1	8	7	0	3	3	1	7	4	5	4	5	9	8	9	2	2	8	5	2	9	4	4	5	8	1	8	8	8	9	8	8	8	8	7	5	6	5	7	9	77		
78	2	2	1	1	1	7	7	6	2	0	4	5	7	6	9	9	2	8	1	3	9	3	2	1	5	8	4	4	6	8	7	5	8	5	8	5	1	6	2	6	8	3	2	9	5	8	2	3	4	5	78	
79	2	1	0	8	1	2	3	8	5	3	5	5	8	9	7	1	7	9	0	0	5	5	1	3	4	8	5	4	7	4	1	1	8	4	3	1	6	0	6	4	2	2	2	7	7	0	6	4	5	4	79	
80	4	6	3	2	2	7	0	1	4	4	9	4	4	5	4	2	8	8	3	8	5	8	3	1	5	8	2	1	5	6	5	2	8	7	3	6	0	9	5	8	8	8	2	3	4	1	2	8	1	3	80	
81	0	2	7	9	0	2	7	9	2	5	1	7	2	5	2	0	5	9	6	9	4	6	3	8	2	4	4	0	0	2	4	2	0	2	0	4	1	1	8	3	0	9	8	5	6	7	6	2	7	8	81	
82	2	6	6	9	7	4	5	1	1	6	1	9	4	9	6	0	1	9	5	8	7	2	6	2	8	8	3	2	2	8	2	9	1	4	6	8	4	5	4	3	0	7	9	0	5	8	7	0	7	3	3	82
83	5	8	9	6	3	4	0	3	8	9	8	7	7	8	6	2	4	6	8	7	4	7	7	4	5	8	2	6	7	3	5	0	4	1	4	7	7	1	6	6	8	7	5	0	9	0	7	6	8	5	8	83
84	7	8	4	6	5	3	3	2	9	2	7	5	9	7	9	3	1	7	0	5	7	3	8	8	0	8	8	7	8	9	5	0	1	2	1	0	1	6	3	5	9	2	3	8	1	0	9	6	7	5	84	
85	3	8	3	1	4	7	0	6	7	3	4	4	7	3	7	8	2	5	0	9	9	6	0	4	0	5	0	1	2	5	9	2	4	1	2	4	6	0	1	9	4	8	1	8	5	4	7	1	7	4	85	
86	2	5	8	7	5	8	1	3	5	4	7	6	9	0	5	4	3	9	4	9	6	9	5	9	4	0	7	8	7	4	8	7	2	7	0	7	5	5	2	2	8	1	6	6	8	5	6	2	5	86		
87	9	8	2	0	1	6	0	1	5	7	1	8	5	7	3	0	4	4	8	6	5	8																														

GRUNTŲ GRUPIŲ IR RIŠIKLIŲ TINKAMUMAS GRUNTŲ SUSTIPRINIMUI

Pagrindinė grupė pagal LST 1331	Dalelių matmenys mm ir kiekis masės %		Plastiškumo rodiklis I _p ir padėtis linijos A atžvilgiu pagal LST 1331	Grunto grupės			Jautrio šalčiui klasė ¹⁾	Rišiklis				
	Dalelės ≤ 0,06 mm	Dalelės ≤ 2 mm		Grunto grupės pavadinimas	Takumo riba W _L masės %	Trumpasis žymuo		Maltos negesintos ir gesintos kalkės pagal LST EN 459-1	Cementas pagal LST EN 197-1	Hidrauliniai kelių rišikliai pagal LST EN 13282-1		
Stambiagrūdžiai gruntai, kurių didžiausios dalelės dydis ≤ 63 mm	≤ 5	≤ 60		Geros sanklodos žvyras			F1	-	X	X		
				Periodinės sanklodos žvyras								
		Blogos sanklodos žvyras										
		> 60		Geros sanklodos smėlis								
Periodinės sanklodos smėlis												
Įvairiagrūdžiai gruntai	5–15	≤ 60		Dulkingasis žvyras			F2 ²⁾	-	X	X		
		Molingasis žvyras										
		> 60		Dulkingasis smėlis			SD	-	X	X		
		Molingasis smėlis										
	15–30	≤ 60		Dulkingasis žvyras			F3	(X)	X	X		
		Molingasis žvyras										
		> 60		Dulkingasis smėlis			SD ₀	(X)	X	X		
		Molingasis smėlis										
	Smulkiagrūdžiai gruntai	> 30		I _p ≤ 4 % arba žemiau A linijos	Dulkis	Mažo plastiškumo	≤ 35	DL	F3	X	X	X
						Vidutinio plastiškumo	35–50	DV		X	X	(X)
Didelio plastiškumo						> 50	DR	X		X	-	
			I _p ≥ 7 % ir virš A linijos	Molis	Mažo plastiškumo	≤ 35	ML	F2	X	X	(X)	
					Vidutinio plastiškumo	35–50	MV		X	X	(X)	

Pagrindinė grupė pagal LST 1331	Dalelių matmenys mm ir kiekis masės %		Plastiškumo rodiklis I _p ir padėtis linijos A atžvilgiu pagal LST 1331	Grunto grupės				Jautrio šalčiui klasė ¹⁾	Riškis		
	Dalelės ≤ 0,06 mm	Dalelės ≤ 2 mm		Grunto grupės pavadinimas		Takumo riba W _L masės %	Trumpasis žymuo		Maltos negesintos ir gesintos kalkės pagal LST EN 459-1	Cementas pagal LST EN 197-1	Hidrauliniai kelių rišikliai pagal LST EN 13282-1
				Didelio plastiškumo	> 50	MR		(X)	X	-	
Organinis gruntas ir gruntas su organinėmis priemaišomis	> 30		I _p ≥ 7 % ir žemiau A linijos	Dulkis	Organinis ir su organinėmis priemaišomis	35–50	OD	F3	(X)	X	(X)
				Molis		> 50	OM	F2	(X)	X	-
	≤ 30			Gruntas nuo stambiagrūdžio iki įvairiagrūdžio su kalkingais, žvyringais dariniais			OK		-	X	(X)
Stambiagrūdžiai gruntai, kurių didžiausios dalelės dydis > 63 mm									-	-	-
Nepastovaus stiprio uolienos, nepilnai suirę uolienos									-	-	-
Organiniai gruntai									-	-	-
¹⁾ F1 – nejautrūs šalčiui gruntai, F2 – mažai ir vidutiniškai jautrūs šalčiui gruntai, F3 – labai jautrūs šalčiui gruntai									X – tinka, (X) – tinka sąlyginai, - - netinka		
²⁾ Iš F2 klasės grupių gruntų F1 klasei priskiriami gruntai, kuriuose dalelių, mažesnių už 0,063 mm, masė neviršija 5 %, kai C _U ≥ 15, arba – 15 %, kai C _U ≤ 6,0											

GRUNTŲ GRUPIŲ IR RIŠIKLIŲ TINKAMUMAS GRUNTŲ PAGERINIMUI

Pagrindinė grupė pagal LST 1331	Dalelių matmenys mm ir kiekis masės %		Plastiškumo rodiklis I _p ir padėtis linijos A atžvilgiu pagal LST 1331	Grunto grupės			Jautrio šalčiui klasė ¹⁾	Riškis				
	Dalelės ≤ 0,06 mm	Dalelės ≤ 2 mm		Grunto grupės pavadinimas	Takumo riba W _L masės %	Trumpasis žymuo		Maltos negesintos ir gesintos kalkės pagal LST EN 459-1	Cementas pagal LST EN 197-1	Hidrauliniai kelių rišikliai pagal LST EN 13282-1		
Stambiagrūdžiai gruntai, kurių didžiausios dalelės dydis ≤ 63 mm	≤ 5	≤ 60		Geros sanklodos žvyras		ŽG	F1	-	X	X		
				Periodinės sanklodos žvyras		ŽP						
		> 60		Blogos sanklodos žvyras		ŽB		-	X	X		
				Geros sanklodos smėlis		SG						
Įvairiagrūdžiai gruntai	5–15	≤ 60		Dulkingasis žvyras		ŽD	F2 ²⁾	(X)	X	X		
		> 60		Molingasis žvyras		ŽM		(X)	X	X		
	15–30	≤ 60		Dulkingasis smėlis		SD	F3	X	X	X		
		> 60		Molingasis smėlis		SM		(X)	X	X		
		≤ 60		Dulkingasis žvyras		ŽD ₀		F3	X	X	X	
		> 60		Molingasis žvyras		ŽM ₀			X	X	X	
	Smulkiagrūdžiai gruntai	> 30		I _p ≤ 4 % arba žemiau A linijos	Dulkis	Mažo plastiškumo	≤ 35	DL	F3	X	X	X
						Vidutinio plastiškumo	35–50	DV		X	X	(X)
Didelio plastiškumo						> 50	DR	X		X	-	
			I _p ≥ 7 % ir virš A linijos	Molis	Mažo plastiškumo	≤ 35	ML	F2	X	X	(X)	
					Vidutinio plastiškumo	35–50	MV		X	X	(X)	
					Didelio plastiškumo	> 50	MR		(X)	X	-	

Pagrindinė grupė pagal LST 1331	Dalelių matmenys mm ir kiekis masės %		Plastiškumo rodiklis I _p ir padėtis linijos A atžvilgiu pagal LST 1331	Grunto grupės			Jautrio šalčiui klasė ¹⁾	Riškis			
	Dalelės ≤ 0,06 mm	Dalelės ≤ 2 mm		Grunto grupės pavadinimas		Takumo riba W _L masės %		Trumpasis žymuo	Maltos negesintos ir gesintos kalkės pagal LST EN 459-1	Cementas pagal LST EN 197-1	Hidrauliniai kelių rišikliai pagal LST EN 13282-1
Organinis gruntas ir gruntas su organinėmis priemaišomis	> 30		I _p ≥ 7 % ir žemiau A linijos	Dulkis	Organinis ir su organinėmis priemaišomis	35–50	OD	F3	(X)	X	(X)
				Molis		> 50	OM		(X)	X	-
	≤ 30			Gruntas nuo stambiagrūdžio iki įvairiagrūdžio su kalkingais, žvyringais dariniais			OK		F2	-	X
Stambiagrūdžiai gruntai, kurių didžiausios dalelės dydis > 63 mm									(X)	(X)	(X)
Nepastovaus stiprio uolienos, nepilnai suirę uolienos									(X)	(X)	(X)
Organiniai gruntai									-	-	-
¹⁾ F1 – nejautrus šalčiui gruntai, F2 – mažai ir vidutiniškai jautrus šalčiui gruntai, F3 – labai jautrus šalčiui gruntai									X – tinka, (X) – tinka sąlyginai, - - netinka		
²⁾ iš F2 klasės grupių gruntų F1 klasei priskiriami gruntai, kuriuose dalelių, mažesnių už 0,063 mm, masė neviršija 5 %, kai C _U ≥ 15, arba – 15 %, kai C _U ≤ 6,0											