

LIETUVOS AUTOMOBILIŲ KELIŲ DIREKCIJOS PRIE
SUSISIEKIMO MINISTERIJOS DIREKTORIAUS
Į S A K Y M A S

**DĖL GRUNTŲ PAGERINIMO IR SUSTIPRINIMO RIŠIKLIAIS METODINIŲ
NURODYMŲ MN GPSR 12 PATVIRTINIMO**

2012 m. birželio 28 d. Nr. V-161

Vilnius

Vadovaudamasis Lietuvos automobilių kelių direkcijos prie Susisiekimo ministerijos nuostatų, patvirtintų Lietuvos Respublikos susisiekimo ministro 2006 m. lapkričio 30 d. įsakymu Nr. 3-457 „Dėl Lietuvos automobilių kelių direkcijos prie Susisiekimo ministerijos nuostatų patvirtinimo“ (Žin., 2006, Nr. [133-5041](#); 2012, Nr. [32-1519](#)), 20.7 punktu,

t v i r t i n u Gruntų pagerinimo ir sustiprinimo rišikliais metodinius nurodymus MN GPSR 12 (pridedama)*.

DIREKTORIUS

SKIRMANTAS SKRINSKAS

* Gruntų pagerinimo ir sustiprinimo rišikliais metodiniai nurodymai MN GPSR 12 skelbiami „Valstybės žinių“ interneto tinklalapyje (www.valstybes-zinios.lt).

PATVIRTINTA

Lietuvos automobilių kelių direkcijos prie
Susisiekimo ministerijos direktoriaus
2012 m. birželio 28 d. įsakymu Nr. V-161

GRUNTŲ PAGERINIMO IR SUSTIPRINIMO RIŠIKLIAIS METODINIAI NURODYMAI MN GPSR 12

I SKYRIUS. BENDROSIOS NUOSTATOS

1. Gruntų pagerinimo ir sustiprinimo rišikliais metodiniuose nurodymuose MN GPSR 12 (toliau – metodiniai nurodymai) išdėstyti reikalavimai darbams, atliekamiems įrengiant dangos konstrukcijas valstybinės reikšmės keliuose. Metodiniai nurodymai gali būti taikomi vietinės reikšmės keliams (gatvėms), kitoms eismo zonoms.

2. Šie metodiniai nurodymai yra kelių ir gatvių tiesimo bei kitų eismo zonų įrengimo (statybos) sutarties sudėtinė dalis, jeigu jie nurodomi sutarties konkrečiose sąlygose.

3. Šių metodinių nurodymų tekstą sudaro reikalavimai rangovui, nurodymai statytojui (užsakovui) (toliau – užsakovas) ir techniniam prižiūrėtojui, nurodymai, kaip parengti ir papildyti technines specifikacijas, darbų sąrašą ir kaip atlikti darbų kontrolę ir priėmimą. Be to, į šiuos metodinius nurodymus įtrauktos rekomendacijos, kaip patikslinti sutarties sąlygas, darbų sąrašus ir aprašus.

II SKYRIUS. NUORODOS

4. Metodiniuose nurodymuose pateiktos nuorodos į šiuos dokumentus:

4.1. 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 (Žin., 2008, Nr. [9-322](#));

4.2. Automobilių kelių standartizuotų dangų konstrukcijų projektavimo taisyklės KPT SDK 07, patvirtintas Lietuvos automobilių kelių direkcijos prie Susisiekimo ministerijos generalinio direktoriaus 2008 m. sausio 21 d. įsakymu Nr. V-7 (Žin., 2008, Nr. [16-569](#));

4.3. Statybos taisyklės ST 188710638.06:2004 „Automobilių kelių žemės sankasos įrengimas“, patvirtintas Lietuvos automobilių kelių direkcijos prie Susisiekimo ministerijos generalinio direktoriaus 2004 m. gruodžio 20 d. įsakymu Nr. V-303 (Žin., 2004, Nr. [185-6885](#));

4.4. Automobilių kelių mineralinių medžiagų techninių reikalavimų aprašą TRA MIN 07, patvirtintą Lietuvos automobilių kelių direkcijos prie Susisiekimo ministerijos generalinio direktoriaus 2007 m. sausio 30 d. įsakymu Nr. V-16 (Žin., 2007, Nr. [16-619](#));

4.5. Automobilių kelių dangos konstrukcijos sluoksnių be rišiklių įrengimo taisyklės IT SBR 07, patvirtintas Lietuvos automobilių kelių direkcijos prie Susisiekimo ministerijos generalinio direktoriaus 2007 m. sausio 30 d. įsakymu Nr. V-18 (Žin., 2007, Nr. [16-624](#));

4.6. Automobilių kelių bituminių emulsijų techninių reikalavimų aprašą TRA BE 08, patvirtintą Lietuvos automobilių kelių direkcijos prie Susisiekimo ministerijos generalinio direktoriaus 2009 m. sausio 12 d. įsakymu Nr. V-14 (Žin., 2009, Nr. [8-306](#));

4.7. Gruntų, pagerintų rišikliais, bandymo nurodymus BN GPR 12, patvirtintus Lietuvos automobilių kelių direkcijos prie Susisiekimo ministerijos direktoriaus 2012 m. birželio 28 d. įsakymu Nr. V-162 (Žin., 2012, Nr. [79-4134](#));

4.8. Gruntų, sustiprintų rišikliais, bandymo nurodymus BN GSR 12, patvirtintus Lietuvos automobilių kelių direkcijos prie Susisiekimo ministerijos direktoriaus 2012 m. birželio 28 d. įsakymu Nr. V-163 (Žin., 2012, Nr. [79-4135](#));

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

- 4.10. LST EN 197-4 „Cementas. 4 dalis. Mažo ankstyvojo stiprumo šlakinių cementų sudėtis, techniniai reikalavimai ir atitikties kriterijai“;
- 4.11. LST EN 459-1 „Statybinės kalkės. 1 dalis. Apibrėžimai, techniniai reikalavimai ir atitikties kriterijai“;
- 4.12. LST 1331 „Automobilių kelių gruntai. Klasifikacija“;
- 4.13. LST ISO 3534-1 „Statistika. Aiškinamasis žodynas ir simboliai. 1 dalis. Bendrieji statistikos terminai ir tikimybių terminai“;
- 4.14. LST L ENV 13282 „Hidrauliniai kelių rišikliai. Sudėtis, techniniai reikalavimai ir atitikties kriterijai“;
- 4.15. DIN 4030-1 „Beurteilung betonangreifender Wässer, Böden und Gase - Teil 1: Grundlagen und Grenzwerte“ (DIN 4030-1 „Betoną veikiančio vandens, gruntų ir dujų vertinimas - 1 dalis: Pagrindinės nuostatos ir ribinės vertės“) (www.din.de);
- 4.16. 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);
- 4.17. Automobilių kelių dangos konstrukcijos sluoksnių storio nustatymo instrukciją DKSNI-95 (1997, VĮ Transporto ir kelių tyrimo institutas).

III SKYRIUS. PAGRINDINĖS SĄVOKOS

5. Šiuose metodiniuose nurodymuose vartojamos toliau nurodytos sąvokos.
6. *Gruntų apdorojimas* skirstomas į:
- 6.1. *Gruntų sustiprinimą*;
- 6.2. *Gruntų pagerinimą*.
7. *Gruntų apdorojimo* sąvoka vartojama tuo atveju, kai skirtumas tarp gruntų sustiprinimo ir gruntų pagerinimo nėra svarbus.
8. *Gruntų* sąvoka šiose taisyklėse taip pat apima natūralias ir dirbtines mineralines medžiagas bei RC statybines medžiagas, jeigu jų skirtumai nėra svarbūs.
9. *Gruntų ir rišiklio mišiniais* šiose taisyklėse gali būti vadinami ir mišiniai iš statybinių medžiagų, rišiklio ir vandens.
10. *Gruntų sustiprinimas (stabilizavimas)(GS)* yra metodas, kai, pridėdamas rišiklių, padidėja gruntų atsparumas transporto eismo apkrovoms ir klimato poveikiui. Dėl to gruntai įgauna ilgalaikę laikomąją gebą ir atsparumą šalčiui.
- 10.1. *Gruntų pagerinimas (GP)* yra metodas, skirtas pagerinti gruntų technologines ir tankinimo savybes, kartu palengvinant kelio tiesimo darbų atlikimą. Gruntų pagerinimas atliekamas pridėdamas rišiklių, pridėdamas kitų tinkamų medžiagų arba panaudojant kitas priemones. Šiuose metodiniuose nurodymuose aprašomas tiksliai gruntų pagerinimas panaudojant rišiklius.
- 10.2. *Kvalifikuotas gruntų pagerinimas (KGP)* yra gruntų pagerinimas (GP), kai tam tikroms savybėms keliami aukštesni reikalavimai (pvz., dėl laikomosios gebos ir atsparumo šalčiui).
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

12. Bandymo nurodymuose pateikiami šie žymenys ir sutrumpinimai:
- 12.1. GP – gruntų pagerinimas;
- 12.2. GS – gruntų sustiprinimas;
- 12.3. KGP – kvalifikuotas gruntų pagerinimas;
- 12.4. RC – kartotinio panaudojimo statybinė medžiaga.

V SKYRIUS. METODŲ PANAUDOJIMAS

I SKIRSNIS. GRUNTŲ SUSTIPRINIMAS (STABILIZAVIMAS)

13. Gruntų sustiprinimas atliekamas kelio ar kitos eismo vietos žemės sankasos viršutinėje zonoje (žr. statybos taisyklės ST „Automobilių kelių žemės sankasos įrengimas“). 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.

II SKIRSNIS. GRUNTŲ PAGERINIMAS

14. 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.

III SKIRSNIS. KVALIFIKUOTAS GRUNTŲ PAGERINIMAS

15. 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.

Atitinkami F3 jautrumo šalčiui klasės gruntai gali įgyti F2 jautrumo šalčiui klasės gruntų savybių.

VI SKYRIUS. PAGRINDINIAI NURODYMAI

I SKIRSNIS. GRUNTŲ SUSTIPRINIMAS

Posluoksnius

16. Atliekant gruntų sustiprinimą posluoksniu sutankinimo laipsnis turi atitikti statybos taisyklių ST „Automobilių kelių žemės sankasos įrengimas“ reikalavimus (žr. 1 priedą). Posluoksniu yra laikoma zona po numatomu gruntų sustiprinimo sluoksniu.

Vandens nuleidimas

17. Vandeniui nuleisti galioja kelių techniniame reglamente KTR 1.01 ir statybos taisyklėse ST „Automobilių kelių žemės sankasos įrengimas“ nurodyti reikalavimai. Tiesimo metu paviršiaus vanduo turi būti nuleidžiamas, kad būtų išvengta jo neigiamo poveikio. Atliekant gruntų sustiprinimą reikiama šoninio drenažo įrenginiai turi būti įrengti tokia gylyje, kad būtų veiksmingi mažiausiai iki apatinio sustiprinto sluoksniu krašto. Platinant kelio važiuojamąją dalį, priklausomai nuo žemės sankasos viršaus padėties ir nuolydžio, gali prireikti papildomų vandens nuleidimo įrenginių (pvz., drenažo išdėstymo jungimo vietoje).

Storis

18. Gruntų sustiprinimo kiekvieno sluoksnio ar dalinio sluoksnio mažiausias storis dėl technologinių priežasčių sutankintoje būklėje turi būti 15 cm.

Esant dideliems bendriesiems gruntų sustiprinimo storiams, įrengiami keli daliniai sluoksniai. Šiais atvejais būtina užtikrinti, kad aukščiau esančių dalinių sluoksnių įrengimas vyktų dar ant nesukietėjusio ir drėgno posluoksnio. Didžiausias dalinio sluoksnio storis nustatomas atsižvelgiant į medžiagų savybes ir posluoksnį, kad būtų užtikrintas reikalaujamas sutankinimo laipsnis taip pat ir apatinėje dalinio sluoksnio zonoje.

Briaunų formavimas

19. Atliekant gruntų sustiprinimą sustiprinti sluoksniai yra numatomi tiek platesni, kad būtų galima įrengti aukščiau esančius sluoksnius (žr. įrengimo taisyklės IT SBR 07). Reikiamas papildomas plotis numatomas taip pat atsižvelgiant į gruntų savybes, kad būtų įvykdyti statybos taisyklių ST „Automobilių kelių žemės sankasos įrengimas“ reikalavimai sutankinimo laipsniui ir profiliui.

Briauna suformuojama taip, kad vanduo būtų nuleistas išorėn. Žemės sankasos viršaus zonoje gruntų sustiprinimas atliekamas visu skersinio profilio pločiu. Tai yra taikoma pylimams įrengti. Iškasose gruntų sustiprinimas atliekamas iki išilginio drenažo įrenginių.

Įpjovos

20. 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 sukietėjusio sluoksnio fragmentavimas.

Sustiprinant gruntus hidrauliniiais riškiais, kurie bus po asfalto pagrindo sluoksniais (pvz., visiškai surišta dangos konstrukcija), priklausomai nuo asfalto sluoksnių bendrojo storio, daromos įpjovos, kai:

- tinkamumo bandymais nustatytas gruntų ir riškio mišinio stipris gniuždant viršija 9 N/mm^2 (pvz., esant siauros frakcijos smėliui);
- gruntų sustiprinimo sluoksnio storis viršija 20 cm;
- numatomas asfalto sluoksnių bendrasis storis yra $\leq 16 \text{ cm}$; kai asfalto sluoksnių bendrasis storis yra $\leq 14 \text{ cm}$, 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

21. Dienos darbų pabaigos siūlės turi būti suformuojamos statmenos posluoksniui ir įrengimo kryptiai.

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.

Išilginės siūlės

22. Gruntų sustiprinimas turėtų būti atliekamas visu pločiu, per laiką, kai gruntų ir riškio mišiniai vis dar technologiškai pasiduoda 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.

II SKIRSNIS. GRUNTŲ PAGERINIMAS

Vandens nuleidimas

23. Vandeniui nuleisti galioja kelių techniniame reglamente KTR 1.01 ir statybos taisyklėse ST „Automobilių kelių žemės sankasos įrengimas“ nurodyti reikalavimai. Jeigu gruntų pagerinimo 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).

Storis

24. Sluoksnio storis dėl technologinių priežasčių sutankintoje būklėje rekomenduojamas ne mažesnis kaip 20 cm.

Atliekant gruntų pagerinimo darbus, sluoksnio ar dalinio sluoksnio storis parenkamas atsižvelgiant į numatomo pagerinti grunto storį, naudojamų įrenginių ir mechanizmų našumą ir kad būtų užtikrintas reikalaujamas sutankinimo laipsnis taip pat ir apatinėje dalinio sluoksnio zonoje. Jeigu numatomo pagerinti grunto sluoksnio storis viršija storį, kurį įmanoma pagerinti naudojant esamo našumo mechanizmus, tai atitinkama dalis gruntų, prireikus, nuimama ir vėliau vėl grąžinama sluoksnio forma.

Briaunų formavimas

25. Gruntų pagerinimo atveju pagerinti sluoksniai yra numatomi tiek platesni, kad būtų galima įrengti aukščiau esančius sluoksnius (žr. įrengimo taisyklės IT SBR 07). Reikiamas papildomas plotis numatomas taip pat atsižvelgiant į gruntų savybes, kad būtų įvykdyti statybos taisyklių ST „Automobilių kelių žemės sankasos įrengimas“ reikalavimai sutankinimo laipsniui ir profiliui.

Briauna suformuojama taip, kad vanduo būtų nuleistas išorėn. Žemės sankasos viršaus zonoje gruntų pagerinimas atliekamas visu skersinio profilio pločiu. Tai yra taikoma pylimams įrengti. Iškasose gruntų pagerinimas atliekamas iki išilginio drenažo įrenginių.

Išilginės ir skersinės siūlės

26. Išilginės ir skersinės siūlės turi būti perdengtos mažiausiai 20 cm pločiu dar kartą maišant freza ir naujai sutankinant kartu su prijungiamuoju sluoksniu.

III SKIRSNIS. KVALIFIKUOTAS GRUNTŲ PAGERINIMAS

Posluoksnis

27. Kvalifikuoto gruntų pagerinimo atveju posluoksnio laikomoji geba turi būti tokia, kad būtų įmanoma pasiekti sutankinimo laipsnį pagal statybos taisyklių ST „Automobilių kelių žemės sankasos įrengimas“ reikalavimus. Posluoksniu yra laikoma zona po numatomu kvalifikuoto gruntų pagerinimo sluoksniu.

Vandens nuleidimas

28. Vandeniui nuleisti galioja kelių techniniame reglamente KTR 1.01 ir statybos taisyklėse ST „Automobilių kelių žemės sankasos įrengimas“ nurodyti reikalavimai. Jeigu kvalifikuoto gruntų pagerinimo darbų atlikimo metu, paviršiaus vanduo arba gruntinis vanduo gali būti žalingas, tai šie vandenys turi būti panaudojant atitinkamas priemones (pvz., skersinių nuolydžių formavimą, išilginių vandens nuleidimo sistemų ar drenažo įrengimą) surenkami ir nuleidžiami.

Storis

29. Kvalifikuoto gruntų pagerinimo kiekvieno sluoksnio ar dalinio sluoksnio mažiausias storis dėl technologinių priežasčių sutankintoje būklėje turi būti 20 cm.

Esant dideliems bendriesiems kvalifikuoto gruntų pagerinimo storiams, įrengiami keli daliniai sluoksniai. Didžiausias dalinio sluoksnio storis nustatomas atsižvelgiant į medžiagų savybes ir posluoksnį, kad būtų užtikrintas reikalaujamas sutankinimo laipsnis taip pat ir apatinėje dalinio sluoksnio zonoje.

Briaunų formavimas

30. Kvalifikuoto gruntų pagerinimo atveju pagerinti sluoksniai yra numatomi tiek platesni, kad būtų galima įrengti aukščiau esančius sluoksnius (žr. įrengimo taisykles IT SBR 07). Reikiamas papildomas plotis numatomas taip pat atsižvelgiant į gruntų savybes, kad būtų įvykdyti statybos taisyklių ST „Automobilių kelių žemės sankasos įrengimas“ 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 kvalifikuotas pagerinimas atliekamas visu skersinio profilio pločiu. Tai yra taikoma pylimams įrengti. Iškasose kvalifikuotas gruntų pagerinimas atliekamas iki išilginio drenažo įrenginių.

Dienos darbų pabaigos siūlės

31. Dienos darbų pabaigos siūlės turi būti suformuojamos statmenos posluoksniui ir įrengimo kryptiai.

Išilginės ir skersinės siūlės

32. 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 22 punkto nuostatos.

VII SKYRIUS. GRUNTAI, RIŠIKLIAI, VANDUO BEI GRUNTŲ IR RIŠIKLIO MIŠINIAI

I SKIRSNIS. GRUNTAI IR KITOS MINERALINĖS MEDŽIAGOS

33. Gruntų tinkamumas apdoroti, priklausomai nuo naudojamo rišiklio, įrodomas ir nustatomas remiantis tinkamumo bandymais. Rišiklio tinkamumas yra aprašytas šio skyriaus II 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 RC statybinės medžiagos, 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)

34. 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)

35. Apdorojant šiuos gruntus ir aprašant kelių tiesimo darbus, turi būti įvertintos techninės ir technologinės galimybės, remiantis vietine patirtimi ir laboratoriniais tyrimais (žr. 74 punktą). Toliau pateikiamos rekomendacijos, kurių reikėtų laikytis apdorojant šių grupių gruntus:

- vidutinio plastiškumo dulkis ir molis (DV, MV). Šie gruntai 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 gruntai gali būti pagerinti kalkėmis ir jeigu yra pakankamai pucolaninių sudėtinųjų dalių – 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 (žr. 58–70 punktus);
- 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 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 rūgštines 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 gruntai. 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

36. Netinkamais yra laikomi gruntai, kurių technologiškumas 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.

Natūralios mineralinės medžiagos

37. Natūralios mineralinės medžiagos remiantis granulimetrine sudėtimi klasifikuojamos pagal standartą LST 1331.

Dirbtinės mineralinės medžiagos ir RC statybinės medžiagos

38. Be techninių reikalavimų dirbtinės mineralinės medžiagos ir RC statybinės medžiagos turi atitikti ir aplinkosaugos reikalavimus, nustatytus atitinkamuose teisės aktuose ir norminiuose dokumentuose. Atitikus visus reikalavimus, galima šias medžiagas naudoti kelių tiesybai.

Dirbtinė mineralinė medžiaga – mineralinės kilmės medžiaga, gauta pramoniniu būdu, apimant terminį ar kitokį apdorojimą.

RC statybinė medžiaga – kartotinio panaudojimo statybinių mineralinių medžiagų mišinys su ribotu sudėtinių dalių kiekiu. Kartotinio panaudojimo statybinė medžiaga – mineralinė medžiaga, gauta perdirbant anksčiau statyboje panaudotą neorganinę medžiagą.

Dirbtinės mineralinės medžiagos ir RC statybinės medžiagos turi atitikti techninių reikalavimų aprašo TRA MIN 07 reikalavimus.

Jei šios medžiagos neatitinka techninių reikalavimų aprašo TRA MIN 07 reikalavimų, turi būti atlikti tinkamumo bandymai kiekvienam konkrečiam atvejui.

Naudojant dirbtines mineralines medžiagas galima remtis kitų šalių norminiais dokumentais.

II SKIRSNIS. RIŠIKLIAI

Rišiklių rūšys

39. Gruntams apdoroti naudojami šie rišikliai:

- cementas pagal standartą LST EN 197-1 „Cementas. 1 dalis. Įprastinių cementų sudėtis, techniniai reikalavimai ir atitikties kriterijai“;
- cementas pagal standartą LST EN 197-4 „Cementas. 4 dalis. Mažo ankstyvojo stiprumo šlakinių cementų sudėtis, techniniai reikalavimai ir atitikties kriterijai“;
- hidraulinis kelių rišiklis pagal standartą LST L ENV 13282 „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“.

40. 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.

41. 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.

42. Hidraulinis rišiklis beveik visais atvejais yra tinkamas stambiagrūdžiams ir įvairiagrūdžiams gruntams pagal standartą LST 1331, išskyrus smulkiagrūdžius gruntuos, jeigu jų neįmanoma sumulkinti įprastiniais metodais ir homogeniškai sumaišyti. Įvairiagrūdžiams ir smulkiagrūdžiams gruntams stiprinti hidrauliniais rišikliais gali prireikti papildomai naudoti specialiuosius priedus (pvz., jonų mainus gerinančius priedus).

43. Smulkiagrūdžiams ir įvairiagrūdžiams gruntams apdoroti 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.

44. 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.

45. 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.

46. Rišiklių mišiniai gali būti naudojami abiem aukščiau paminėtomis savybėmis (stiprio didinimui ir vandens kiekio mažinimui).

47. Gruntų grupių ir tinkamų joms rišiklių priskyrimas, atsižvelgiant į gruntų apdorojimo metodą, yra nurodytas 2 priede.

Rišiklių veikimo būdai

48. 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 dikalčio silikatai.

49. Įprastiniais atvejais gruntams apdoroti yra naudojami cementai, kurių stiprio klasė yra 32,5 R. Esant ypatingoms sąlygoms (pvz., blogos oro sąlygos, šalčio poveikio pavojus) gali būti naudojami ir aukštesnės stiprio klasės cementai.

50. Cementai reaguoja iš karto po kontakto su vandeniui. 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.

51. 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.

52. 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.

53. Greitoji reakcija:

- esant drėgniems gruntams ir pridėjus maltų negesintų kalkių chemiškai suriša vandenį;
- sukelia egzotermine 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.

54. 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.

III SKIRSNIS. VANDUO

55. Pridedamas vanduo negali turėti jokių kenksmingų medžiagų (pvz., prireikus bandymai atliekami pagal standartą DIN 4030-1) ir kitų sąlygų, kurios neigiamai veikia gruntų apdorojimą. Gamtoje randamas vanduo paprastai yra tinkamas naudoti. Esant abejonėms, vandens poveikis nustatomas tinkamumo bandymų metu.

IV SKIRSNIS. GRUNTŲ IR RIŠIKLIO MIŠINYS

56. 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 statybos taisyklių ST „Automobilių kelių žemės sankasos įrengimas“ reikalavimai.

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

Papildomai prie reikalavimų, nurodytų statybos taisyklėse ST „Automobilių kelių žemės sankasos įrengimas“, hidrauliniais rišikliais sustiprinant gruntus, rišiklio kiekis galutiniam mišinyje, skaičiuojant nuo sausojo tankio, neturi būti mažesnis negu 3 masės %. Naudojant šį mažiausią rišiklio kiekį geros sanklodos žvyriui ir tinkamumo bandymų metu nustatant reikalingą rišiklio kiekį, gali būti viršytas reikalaujamas gniuždomasis stipris. 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.

Gruntui pagerinti reikalingas rišiklio kiekis nustatomas tinkamumo bandymų metu. Jei naudojamos papildomos medžiagos, tai tokiu atveju jų veikimas įrodomas tinkamumo bandymų metu.

VIII SKYRIUS. DARBŲ ATLIKIMAS

I SKIRSNIS. BENDROSIOS NUOSTATOS

57. 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 statybietės 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 dulkelėjimo ir pan.), vietoj maišymo maišyklėje metodo, paskleisti ir įmaišyti rišiklį galima grunto kasimo vietoje ir gautą grunto ir rišiklio mišinį transportuoti į statybietę.

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

– naudojant cementą arba hidraulinius kelių rišiklius:

- ne ilgesnis negu 2 valandos, kai oro temperatūra yra iki 20°C,
- 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:

- ne ilgesnis negu 2 valandos, kai oro temperatūra yra iki 20°C,
- ne ilgesnis negu 1,5 valandos, kai oro temperatūra yra virš 20°C,

pradedant nuo rišiklio įmaišymo iki tankinimo darbų pabaigos.

Šie laiko intervalai nustatyti remiantis skirtingomis rišiklių reakcijos savybėmis:

– cementas ir hidrauliniai kelių rišikliai pradeda reaguoti po kontakto su drėgnais gruntais ir turi palyginti trumpą apdorojamumo laiko intervalą;

– hidrofobinis cementas ir hidrofobiniai hidrauliniai kelių rišikliai pradeda reaguoti tik po sumaišymo su gruntais.

II SKIRSNIS. MAIŠYMO KELYJE METODAI

Parengiamosios priemonės

58. Gruntų sustiprinimas. 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 sustiprinti grunte yra riedulių, kurių diametras didesnis negu 63 mm, tai pirmiausia panaudojant autogreiderius ir diskines akėčias, šie rieduliai turi būti pašalinti. Tokiu būdu pasiekiamas geresnis rišiklio pasiskirstymas, sumažėja darbo pertraukų ir įrenginių gedimų (lūžimų). Taip pat turi būti užtikrinamas gruntų sustiprinimo storis ir teisinga profilio padėtis.

Jeigu numatomų sustiprinti 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 gruntus hidrauliniais rišikliais šios priemonės neduoda rezultatų, tada gali

būti atliktas pirminis gruntų apdorojimas maltomis negesintomis kalkėmis. Šiuo atveju reikia atsižvelgti į reikalingą reakcijos laiką.

Smulkiagrūdžiai ir įvairiagrūdžiai gruntai, priklausomai nuo vandens kiekio, įmaišant pvz., nuo 1 % iki 3 % maltų negesintų kalkių arba gesintų kalkių, gali būti parengti sustiprinimui 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 keletą 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 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 ($\check{Z}D_0$, $\check{Z}M_0$, SD_0 , SM_0 , 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 % (žr. statybos taisyklės ST „Automobilių kelių žemės sankasos įrengimas“).

Gruntai prieš rišiklio paskleidimą išlyginami ir pagal statybos taisyklės ST „Automobilių kelių žemės sankasos įrengimas“ sutankinami. Planiravimui ypač tinkami yra greideriai. Pritankinamo žemės sankasos viršaus aukščio padėtis turi būti tokia, kad atsižvelgiant į sustiprinto sluoksnio sutankinimo rodiklį, projektinis aukštis ir sluoksnio storis neviršytų leistinų (ribinių) nuokrypių.

Jei nėra kitos patirties, aukščių skirtumas tarp nesustiprinto ir sustiprinto 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 dirbtines mineralines medžiagas ir RC statybines medžiagas turi būti atsižvelgta į jų specifines savybes. Turi būti laikomasi atitinkamų metodinių nurodymų.

59. Gruntų pagerinimas. Gruntų pagerinimas atliekamas taip, kad būtų pasiektas reikalingas sutankinimo rodiklis ir reikiama užbaigto sluoksnio profilio padėtis. Reikia taip pat užtikrinti vienodą pagerinti numatyto sluoksnio storį. Tam reikia gruntus prieš rišiklio paskleidimą išlyginti.

60. Kvalifikuotas gruntų pagerinimas. Atliekant kvalifikuotą gruntų pagerinimą, galioja atitinkami 58 punkto nurodymai. Pagerinti numatyto sluoksnio prieš rišiklio paskleidimą sutankinti nereikalaujama.

Rišiklio paskleidimas

61. 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 rišiklio išpūtimas iš priekabos-siloso neužtikrina homogeniško paskleidimo. Todėl šie metodai dėl nelaimingų atsitikimų pavojaus ir kenksmingumo aplinkai paprastai neturi būti naudojami. Dirbant su hidrauliniiais rišikliais ir statybinėmis kalkėmis turi būti laikomasi gamintojo pateiktų saugaus darbo aprašų.

Skleidžiamas rišiklio kiekis turi būti patikrintas panaudojant kontrolinius lakštus. Rišiklio 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, rišiklis gali būti paskleidžiamas dalimis per keletą kartų. Esant labai plastiškiems ir perdrėkusiems gruntams, tokiu būdu pasiekiamas homogeniškas gruntų ir rišiklio mišinys.

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

Rišiklio 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

62. Gruntų sustiprinimas. Gruntams sustiprinti turėtų būti naudojami tik tinkamo našumo mechanizmai (pvz. gruntų frezos), kurie užtikrina tinkamą gruntų ir rišiklio mišinio homogeniškumą. Maišymo laikas turi būti toks, kad visame sluoksnio storyje būtų užtikrinta vienalytė spalva ir pasiektas vienalytis vandens kiekis.

63. Gruntų pagerinimas. Gruntams pagerinti gali būti naudojami ir kiti mechanizmai, kurie užtikrina, kad bus pasiektas tinkamas gruntų ir rišiklio 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. Ankštesiose vietose, tokiose kaip tranšėjų užpildymas, gali būti naudojami specialūs įrenginiai (pvz., ekskavatoriai su maišymo kaušu).

64. Kvalifikuotas gruntų pagerinimas. Atliekant kvalifikuotą gruntų pagerinimą, galioja atitinkami 62 punkto nurodymai.

Planiravimas

65. 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.

Tankinimas

66. Rekomendacijos tankinimui ir mechanizmų parinkimui yra pateiktos statybos taisyklėse ST „Automobilių kelių žemės sankasos įrengimas“. 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 plote, taip pat ir briaunų zonose. Siekiant įvykdyti šiuos ir šių metodinių nurodymų 1 priedo 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.

Brandinimas (dengimas)

67. Brandinimas (dengimas) saugo nuo per ankstyvo hidraulinių rišiklių sustiprinto gruntų sluoksnio išdžiuvimo.

Sustiprintų 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., C60B1-D, C60B1-S pagal TRA BE 08). Bituminės emulsijos purškiamas kiekis turi būti toks, kad susidarytų plona ištisinė plėvelė. Kiekvienam atvejui purškiamas kiekis nustatomas atskirai. Jeigu sustiprintų 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 $0,7 \text{ kg/m}^2$ esant smulkiagrūdžiams gruntams ir iki $1,1 \text{ kg/m}^2$ 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.

III SKIRSNIS. MAIŠYMO MAIŠYKLĖJE METODAI

Panaudojimas

68. Kai darbus atlikti maišymo kelyje metodu nėra galima (pvz., yra inžinerinių tinklų šuliniai, gatvių lietaus vandens rinktuvai, kelių išplatėjimai, kitų statinių zonos, grioviai ir t.t.), arba neekonomiška, gali būti klojami maišyklėse pagaminti gruntų ir rišklio mišiniai.

Darbų atlikimas

69. Gruntai su riškliu ir, jei reikalinga, vandeniu sumaišomi maišyklėje. Galima naudoti abiejų tipų – periodinio veikimo maišykles arba nepertraukiamo veikimo maišykles. Labiausiai tinkamos yra mobiliosios maišyklės.

Pagaminti gruntų ir rišklių mišiniai į klojimo vietą gali būti transportuojami sunkvežimiais atvirose kėbuluose. Tačiau esant būtinybei išvengti vandens praradimo, mišiniai transportavimo metu turi būti uždengti.

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

Planiravimas, tankinimas ir brandinimas

70. Planiravimui, tankinimui ir brandinimui galioja atitinkamų 65, 66 ir 67 punktų nurodymai.

IV SKIRSNIS. ORO SĄLYGŲ POVEIKIS

71. 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 rišklio 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.

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

Gruntų sustiprinimas ir kvalifikuotas gruntų pagerinimas panaudojant statybines kalkes turi būti atliekamas mažiausiai 2 mėnesiai prieš sluoksnio 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 $+25^{\circ}\text{C}$ arba intensyviu saulės spinduliavimui, vandens kiekis nustatomas toks, kad mišinių tankinimo metu būtų optimalus vandens kiekis.

IX SKYRIUS. TECHNINIAI REIKALAVIMAI

72. Reikalavimai gruntams apdoroti yra pateikti statybos taisyklėse ST „Automobilių kelių žemės sankasos įrengimas“ (taip pat žr. 1 priedą).

Reikalavimai sluoksniui, kuriam numatytas atlikti gruntų sustiprinimas, atitinka reikalavimus pateiktus statybos taisyklėse ST „Automobilių kelių žemės sankasos įrengimas“ ($D_{pr} \geq 97$ ir 100%).

Smulkiagrūdžių ir įvairiagrūdžių gruntų kvalifikuoto gruntų pagerinimo reikalavimai kol kas šiuo metu remiasi iš patirties gautomis vertėmis. Priklausomai nuo naudojamų metodų, tinkamumo įrodymui rekomenduojamos šios procedūros:

- pylimo aukščio zonose (pvz., pilant pylimus, užpilant kelio statinius ir t.t.) turėtų būti nustatytas mechaninis atsparumas ir pastovumas;

- žemės sankasos viršaus zonoje esančių gruntų (kai iš F3 jautrumo šalčiui gruntų gaunami F2 jautrumo šalčiui gruntai) vienašis gniuždomasis stipris, nustatytas po 28 parų pagal bandymo nurodymus BN GPR 12, turėtų sudaryti $\geq 0,5 \text{ N/mm}^2$. Kaip alternatyva, pagal bandymo nurodymus BN GPR 12 gali būti nustatytas laikomosios gebos Kalifornijos rodiklis (CBR). 28 paras laikytų bandinių šis rodiklis turi sudaryti $\geq 30\%$. Po 24 h laikymo vandenyje stiprio sumažėjimas turi būti $< 50\%$. Priklausomai nuo užduoties skubos, bandymai gali būti atlikti ir po 7 parų ir/arba kitais laiko terminais.

Numatant atlikti kvalifikuotą gruntų pagerinimą, kurio storis sudarys ne mažiau kaip 25 cm, žemės sankasos viršaus gruntai gali būti priskirti prie F2 jautrio šalčiui klasės. Kaip pradinės vertės šalčiui atsparios dangos konstrukcijos mažiausiam storiui nustatyti, gali būti naudojami F2 jautrio šalčiui klasės gruntų duomenys (žr. KPT SDK 07 6 lentelę), jeigu laukiamas ir įrodomas žemės sankasos deformacijos modulis $E_{v2} \geq 70 \text{ MN/m}^2$.

X SKYRIUS. BANDYMAI

I SKIRSNIS. BENDROSIOS NUOSTATOS

73. Tinkamumo bandymai, vidinės kontrolės bandymai ir kontroliniai bandymai atliekami pagal galiojančius norminius dokumentus (žr. statybos taisyklių ST „Automobilių kelių žemės sankasos įrengimas“ VI skyrių).

II SKIRSNIS. BANDYMAI PRIEŠ PRADEDANT DARBUS

74. Bandymus, skirtus nustatyti gruntų ar kelių tiesimo medžiagų principinį tinkamumą, organizuoja užsakovas arba tyrinėtojas (projektuotojas), siekdamas kuo tiksliau įvertinti ir aprašyti būsimus žemės (statybos) darbus.

Darbus atliekantis rangovas privalo organizuoti tinkamumo bandymų atlikimą. Tinkamumo bandymai turi būti atliekami akredituotoje arba atestuotoje laboratorijoje. Rangovas pateikia tinkamumo bandymais nustatytą rišiklio kiekį, tuo prisiimdamas atsakomybę už tiesimo darbų kokybę.

Gruntų sustiprinimo ir kvalifikuoto gruntų pagerinimo tinkamumo bandymai paprastai užtrunka apie 5 savaites. Šis laikotarpis gali būti sutrumpintas, jeigu apytikslį stiprio vertinimą galima atlikti po 7 parų. Gruntų pagerinimo tinkamumo bandymai gali būti atlikti per 2 savaites.

Bandymo laikotarpis gali būti pailgintas, kai yra reikalingi papildomi bandymai. Tokie bandymai gali būti:

- atsparumo šalčiui bandymas (šaldymo ir šildymo ciklų tyrimai/šalčio iškylų bandymas),
- poveikio vandentvarkos ūkiui nustatymas.

Tinkamumo bandymai suteikia informaciją apie vandens, rišiklio rūšį ir kiekį, papildomų medžiagų kiekį, numatytų naudoti gruntų bei gruntų ir rišiklių mišinių tinkamumą ir naudingumą naudoti.

Rišiklio kiekiui parinkti tinkamumo bandymų metu, gali būti remiamasi 1 lentelėje pateiktomis vertėmis.

1 lentelė. Gruntų sustiprinimui, gruntų pagerinimui ir kvalifikuotam gruntų pagerinimui reikalingo rišiklio rūšies ir jo kiekio orientacinės 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 L ENV 13282	Rišikli ų mišiny s
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
	Dirbtinės mineralinės medžiagos	-	-	5–12	5–12	5–12
	RC statybinės medžiagos	-	-	4–10	4–10	4–10
Gruntų	Stambiagrūdžiai gruntai (ŽB, ŽG, ŽP, SB, SG, SP)	-	-	3–6	3–6	3–6

	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	Hidr. kelių riškliai pagal LST L ENV 13282	Riškli ų mišinys
	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 riškliais gali prireikti papildomai naudoti specialiuosius priedus (pvz., jonų mainus gerinančius priedus).						

Gruntų sustiprinimo hidrauliniiais riškliais ar statybinėmis kalkėmis tinkamumo bandymai atliekami pagal bandymo nurodymus BN GSR 12. Reakcijos laikas nuo rišklio įmaišymo iki tankinimo turi atitikti statyb vietės sąlygas.

Gruntų pagerinimo ir kvalifikuoto gruntų pagerinimo hidrauliniiais riškliais ar statybinėmis kalkėmis tinkamumo bandymai atliekami pagal bandymo nurodymus BN GPR 12.

Gruntų sustiprinimo rišklių mišiniais, priklausomai nuo atskirų komponentų sudėties, tinkamumo bandymai atliekami pagal bandymo nurodymus BN GSR 12. Gruntų kvalifikuoto pagerinimo rišklių mišiniais tinkamumo bandymai atliekami pagal bandymo nurodymus BN GPR 12. Reakcijos laikas nuo rišklio įmaišymo iki tankinimo gali būti priderintas prie statyb vietės sąlygų.

III SKIRSNIS. BANDYMAI ATLIEKANT DARBUS

75. Kokybei užtikrinti būtina atlikti bandymus, atsižvelgiant į bandymo metodus, nurodytus statybos taisyklėse ST „Automobilių kelių žemės sankasos įrengimas“, bandymų nurodymuose BN GSR 12 ir BN GPR 12.

Gruntų sustiprinimo ir gruntų pagerinimo bandymų rūšys, apimtis ir dažnumas yra nurodyti statybos taisyklėse ST „Automobilių kelių žemės sankasos įrengimas“.

Kvalifikuoto gruntų pagerinimo bandymams galioja tokie patys reikalavimai kaip gruntams sustiprinti. Sutankinimo laipsnio ir deformacijos modulio mažiausias bandymų kiekis yra nurodytas statybos taisyklių ST „Automobilių kelių žemės sankasos įrengimas“ VI skyriuje.

Vidinės kontrolės ir kontroliniai bandymai, atsižvelgiant į hidraulinių rišklių labai greitą veikimo laiką po gruntų apdorojimo, turėtų būti atliekami kartu užsakovo ir rangovo, kad pagal aplinkybes būtų galima kartu atlikti darbų technologijos koregavimą. Rišklio kiekio, sutankinimo laipsnio ir laikomosios gebos bandymai vėliau nėra įmanomi. Sluoksnio storio, lygumo ir profilio padėties koregavimas po vėliau atliktų bandymų ribota apimtimi vis dar įmanomas.

Vidinės kontrolės bandymų, atliktų kartu su užsakovu, rezultatai gali būti pripažinti kaip kontrolinių bandymų rezultatai.

Visų bandymų, atliktų ne kartu, rezultatai, turi būti iš karto perduodami susipažinti sutarties partneriams.

Užbaigto sluoksnio gręžtinio kerno ar išlaužto luito gniuždomojo stiprio (vienaašio) nustatymas nėra siejamas su statybos taisyklių ST „Automobilių kelių žemės sankasos įrengimas“ reikalavimais. Todėl gruntų sustiprinimo atveju užbaigto sluoksnio gniuždomojo stiprio (vienaašio) nustatymas nėra numatytas. Esant santykinai mažiems stipriams, tik labai retais atvejais kernų gręžimo įrenginiais pavyksta išgręžti nepažeistus kermus. Gniuždomojo stiprio bandymo rezultatus labai paveikia smulkūs įtrūkimai ir kraštų briaunų nutrupėjimai.

Gniuždomojo stiprio bandymas išskirtinai naudojamas tik reikalingam rišiklio kiekiui nustatyti tinkamumo bandymų metu.

XI SKYRIUS. BAIGIAMOSIOS NUOSTATOS

76. Metodiniai nurodymai MN GPSR 12 taikomi kartu su statybos taisyklėmis ST „Automobilių kelių žemės sankasos įrengimas“.

**REIKALAUJAMOS MINIMALIOS GRUNTO SUTANKINIMO RODIKLIO
REIŠKSMĖS ATITINKANČIOS 0,9 LYGMENS KVANTILĮ**

Tankinamos žemės sankasos dalis	Gruntų grupės		D_{Pr} (%)
	Stambiagrūdžiai gruntai	Įvairiagrūdžiai ir smulkiagrūdžiai gruntai	
Viršutinė dalis iki 1,0 m gylio pylimuose ir 0,5 m gylio iškasose	ŽG, ŽP, ŽB, SB, SG, SP	—	100,0
Apatinė pylimo dalis nuo 1,0 m gylio iki pylimo pado	ŽG, ŽP, ŽB SB, SG, SP	—	98,0
Viršutinė dalis iki 0,5 m gylio pylimuose ir iškasose	—	ŽD, ŽM, SD, SM	100,0
		ŽD _o , ŽM _o , SD _o , SM _o , D ^{*)} , M ^{*)} , OK ^{**)}	97,0
Apatinė pylimo dalis nuo 0,5 m gylio iki pylimo pado	—	ŽD, ŽM, SD, SM, OH ^{**)} , OK	97,0
	—	ŽD _o , ŽM _o , SD _o , SM _o , D ^{*)} , M ^{*)} , OD ^{**)} , OM ^{**)}	95,0
¹⁾ Sutankinimo rodiklio (D_{Pr}) 0,9 lygmens kvantilis (žiūr. LST ISO 3534-1) yra skaičius, už kurį n e m a ž e s n e s reikšmės, kaip nurodytosios lentelėje, sutankinimo rodiklis įgyja su 90 % tikimybe. Tikimybė gali būti apibrėžta dviem būdais: kaip tikėtinumo laipsnis arba kaip santykinio dažnio riba. Abiem atvejais tikimybės nagrinėjimas reikalauja tam tikro matematinio pagrindimo, kuris neišdėstomas šiuose metodiniuose nurodymuose ir kuris surandamas specialioje literatūroje ^{*)} Žymenys D ir M žymi DL, DV, DR ir ML, MV, MR grupių gruntuos pagal LST 1331 ^{**)} Leidžiama naudoti tik žemos kategorijos keliams			

Gruntų pagerinimo ir sustiprinimo rišikliais metodinių nurodymų MN GPSR 12 2 priedas (informacinis)

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 L ENV 13282	
Stambiagrūdžiai gruntai, kurių didžiausios dalelės dydis ≥ 63 mm	≤ 5	≤ 60		Geros sanklodos žvyras		ŽG	F1	-	X	X	
		Periodinės sanklodos žvyras		ŽP	-	X		X			
		Blogos sanklodos žvyras		ŽB							
		Geros sanklodos smėlis		SG							
Įvairiagrūdžiai gruntai	5–15	≤ 60		Geros sanklodos smėlis			SP		F2 ²⁾	-	X
				Periodinės sanklodos smėlis		SB	-	X		X	
				Blogos sanklodos smėlis							
	15–30	≤ 60		Dulkingasis žvyras		ŽD			F3		(X)
				Molingasis žvyras		ŽM	(X)	X		X	
				Dulkingasis smėlis		SD					
				Molingasis smėlis		SM					
Smulkiagrūdžiai gruntai	> 30		I _p ≤ 4 % arba žemiau A linijos	Dulkis	Mažo plastiškumo	≤ 35			DL		F3
					Vidutinio plastiškumo	35–50	DV	X	(X)	(X)	
					Didelio	> 50	DR	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 riškiai pagal LST L ENV 13282
				plastiškumo							
		$I_p \geq 7 \%$ 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)		-	-		
Organinis gruntas ir gruntas su organinėmis priemaišomis	> 30		$I_p \geq 7 \%$ ir žemiau A linijos	Dulkis	Organinis ir su organinėmis priemaišomis	35–50	OD	F3	(X)	(X)	(X)
				Molis		> 50	OM	F2	(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 – 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 $C_U \geq 15$, arba – 15 %, kai $C_U \leq 6,0$											

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⁾	Rišiklis		
	Dalelės $\leq 0,06$ 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 L ENV 13282
Stambiagrūdžiai gruntai, kurių didžiausios dalelės dydis ≥ 63 mm	≤ 5	≤ 60		Geros sanklodos žvyras		ŽG	F1	-	X	X
				Periodinės sanklodos žvyras		ŽP				
				Blogos sanklodos žvyras		ŽB		-	X	X
		> 60		Geros sanklodos smėlis		SG				
Įvairiagrūdžiai gruntai				Periodinės sanklodos smėlis		SP	F2 ²⁾	-	X	X
				Blogos sanklodos smėlis		SB				
	5–15	≤ 60		Dulkingasis žvyras		ŽD		(X)	X	X
				Molingasis žvyras		ŽM				
		> 60		Dulkingasis smėlis		SD		(X)	X	X
				Molingasis smėlis		SM				
	15–30	≤ 60		Dulkingasis žvyras		ŽD ₀	F3	X	X	X
				Molingasis žvyras		ŽM ₀				
Smulkiagrūdžiai gruntai		> 60		Dulkingasis smėlis		SD ₀		X	X	X
				Molingasis smėlis		SM ₀				
	> 30		$I_p \leq 4$ % arba žemiau A linijos	Dulkis	Mažo plastiškumo	≤ 35	F3	X	X	X
					Vidutinio plastiškumo	35–50		X	(X)	(X)
					Didelio plastiškumo	> 50		X	-	-
			$I_p \geq 7$ % ir	Molis	Mažo	≤ 35		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 riškiai pagal LST L ENV 13282
			virš A linijos		plastiškumo Vidutinio plastiškumo Didelio plastiškumo						
						35–50	MV	F2	X	(X)	(X)
						> 50	MR		(X)	-	-
Organinis gruntas ir gruntas su organinėmis priemaišomis	> 30		$I_p \geq 7$ % ir žemiau A linijos	Dulkis	Organinis ir su organinėmis priemaišomis	35–50	OD	F3	(X)	(X)	(X)
				Molis		> 50	OM	F2	(X)	-	-
	≤ 30			Gruntas nuo stambiagrūdžio iki įvairiagrūdžio su kalkingais, žvyringais dariniais			OK		-	(X)	(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 – nejautrūs šalčiui gruntai, F2 – mažai ir vidutiniškai jautrūs šalčiui gruntai, F3 – labai jautrūs šalčiui gruntai ²⁾ iš F2 klasės grupių gruntų F1 klasei priskiriami gruntai, kuriuose dalelių, mažesnių už 0,063 mm, masė neviršija 5 %, kai $C_U \geq 15$, arba – 15 %, kai $C_U \leq 6,0$									X – tinka, (X) – tinka sąlyginai, - – netinka		

Gruntų pagerinimo ir sustiprinimo rišikliais
metodinių nurodymų MN GPSR 12
3 priedas (informacinis)

LITERATŪROS SĄRAŠAS

1. „Merkblatt über Bodenverfestigungen und Bodenverbesserungen mit Bindemitteln“ („Gruntų pagerinimo ir sustiprinimo rišikliais atmintinė“) (FGSV 551).
-