

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

**DĖL GRUNTŲ, SUSTIPRINTŲ RIŠIKLIAIS, BANDYMO NURODYMŲ BN GSR 12
PATVIRTINIMO**

2012 m. birželio 28 d. Nr. V-163
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, sustiprintų rišikliais, bandymo nurodymus BN GSR 12 (pridedama)**.

DIREKTORIUS

SKIRMANTAS SKRINSKAS

*** Gruntų, sustiprintų rišikliais, bandymo nurodymai BN GSR 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-163

GRUNTŲ, SUSTIPRINTŲ RIŠIKLIAIS, BANDYMO NURODYMAI *BN GSR 12*

I SKYRIUS. BENDROSIOS NUOSTATOS

1. Gruntų, sustiprintų rišikliais, bandymo nurodymai BN GSR 12 (toliau – bandymo nurodymai) taikomi atliekant žemės darbus valstybinės reikšmės keliuose. Bandymo nurodymai gali būti taikomi atliekant žemės darbus ir vietinės reikšmės keliuose (gatvėse), kitose eismo zonose.

2. Šiuose bandymo nurodymuose BN GSR 12 aprašomi bandymo metodai, kurie turi būti naudojami atliekant rišikliais sustiprintų žemės sankasos gruntų tinkamumo bandymus.

3. Hidrauliškai surištų pagrindo sluoksnių, dangos konstrukcijos sluoksnių iš hidraulinių rišikliais sustiprintų gruntų, betono pagrindo sluoksnių bandymai yra aprašyti kituose bandymo nurodymuose ar norminiuose dokumentuose.

II SKYRIUS. NUORODOS

4. Bandymo nurodymuose pateiktos nuorodos į šiuos dokumentus:

4.1. 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](#));

4.2. 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](#));

4.3. Gruntų pagerinimo ir sustiprinimo rišikliais metodinius nurodymus MN GPSR 12, patvirtintus Lietuvos automobilių kelių direkcijos prie Susisiekimo ministerijos direktoriaus 2012 m. birželio 28 d. įsakymu Nr. V-161 (Žin., 2012, Nr. [79-4133](#));

4.4. 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](#));

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

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

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

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

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

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

4.11. LST EN 933-1 „Užpildų geometrinių savybių nustatymo metodai. 1 dalis. Granulimetrinės sudėties nustatymas. Sijojimo metodas“;

4.12. 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“;

- 4.13. LST EN 1097-5 „Užpildų mechaninių ir fizikinių savybių nustatymo metodai. 5 dalis. Vandens kiekio nustatymas džiovinant ventiliuojamoje krosnyje“;
- 4.14. LST EN 1097-6 „Užpildų mechaninių ir fizikinių savybių nustatymo metodai. 6 dalis. Dalelių tankio ir įmirkio nustatymas“;
- 4.15. LST EN ISO 1207 „Sraigtai su cilindrinėmis, turinčiomis išdrožą galvutėmis. A gaminių klasė“;
- 4.16. LST 1331 „Automobilių kelių gruntai. Klasifikacija“;
- 4.17. LST 1360.1 „Automobilių kelių gruntai. Bandymo metodai. Granulimetrinės sudėties nustatymas“;
- 4.18. LST 1360.3 „Automobilių kelių gruntai. Bandymo metodai. Drėgnio nustatymas“;
- 4.19. LST 1360.4 „Automobilių kelių gruntai. Bandymo metodai. Takumo ir plastiškumo ribų nustatymas“;
- 4.20. LST 1360.7 „Automobilių kelių gruntai. Bandymo metodai. Grunto dalelių tankio nustatymas“;
- 4.21. LST 1360.9 „Automobilių kelių gruntai. Bandymo metodai. Pavyzdžių ėmimas“;
- 4.22. LST EN ISO 7092 „Poveržlės. Mažosios serijos. A klasės gaminiai“;
- 4.23. LST EN ISO 7500-1 „Metalai. Statinių vienašių bandymų mašinų patikra. 1 dalis. Tempimo ir (arba) gniuždymo mašinos. Jėgos matavimo sistemos patikra ir kalibravimas“;
- 4.24. LST EN 12390-3 „Betono bandymas. 3 dalis. Bandinių gniuždomasis stipris“;
- 4.25. LST L ENV 13282 „Hidrauliniai kelių rišikliai. Sudėtis, techniniai reikalavimai ir atitikties kriterijai“;
- 4.26. LST EN 13286-2 „Nesurištieji ir hidrauliškai surišti mišiniai. 2 dalis. Laboratoriniai bandymo metodai nustatyti kontrolinį tankį ir vandens kiekį. Proktoro tankinimas“;
- 4.27. LST EN 13286-41 „Birieji ir hidrauliškai surišti mišiniai. 41 dalis. Hidrauliškai surišių mišinių gniuždomojo stiprio nustatymo metodas“;
- 4.28. LST EN 13286-47 „Nesurištieji ir hidrauliškai surišti mišiniai. 47 dalis. Laikomosios gebos Kalifornijos rodiklio, tiesioginės laikomosios gebos rodiklio ir linijinio išbrinkimo nustatymo metodas“;
- 4.29. LST EN 13286-50 „Nesurištieji ir hidrauliškai surišti mišiniai. 50 dalis. Hidrauliškai surišių mišinių bandinių gamybos metodas, sutankinimui naudojant Proktoro įrangą arba vibracinį stalą“;
- 4.30. LST EN ISO 14688-1 „Geotechniniai tyrinėjimai ir bandymai. Gruntų atpažintis ir klasifikavimas. 1 dalis. Atpažintis ir aprašymas“;
- 4.31. LST EN ISO 22475-1 „Geotechniniai tyrinėjimai ir bandymai. Ėminių ėmimo metodai ir gruntinio vandens matavimai. 1 dalis. Techniniai atlikimo principai“;
- 4.32. DIN 18121-2 „Baugrund, Untersuchungen von Bodenproben - Wassergehalt - Teil 2: Bestimmung durch Schnellverfahren“ (DIN 18121-2 „Gruntas, tyrimai ir bandymai - Vandens kiekis - 2 dalis: Nustatymas panaudojant greituosius metodus“) (www.din.de).

III SKYRIUS. PAGRINDINĖS SĄVOKOS

5. Bandymo nurodymuose vartojamos šios sąvokos:

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

5.2. *Kelių tiesimo medžiagų mišiniai (KTMM)* pagal šiuos bandymo nurodymus yra sustiprinti numatyti gruntai, natūralios statybinės medžiagos, dirbtinės mineralinės medžiagos, RC statybinės medžiagos, mišiniai kaip pradinės medžiagos, mišiniai iš pradinių medžiagų, rišiklių ir vandens.

IV SKYRIUS. ŽYMENYS IR SUTRUMPINIMAI

6. Bandymo nurodymuose pateikiami šie žymenys ir sutrumpinimai:

- 6.1. GS – gruntų sustiprinimas;
- 6.2. KTMM – kelių tiesimo medžiagų mišiniai;

V SKYRIUS. ĖMINIŲ ĖMIMAS

I SKIRSNIS. BENDROSIOS NUOSTATOS

7. 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 šurfų tyrinėjimo rezultatais, taip pat informacija, sukaupta atliekant tiesimo darbus.

Ėminiai turi būti pagal standartą LST EN ISO 22475-1 patikimai supakuoti pervežti ir paženklinėti 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 (žr. 1 priedą), kuris vėliau pridedamas kaip bandymo ataskaitos priedas.

II SKIRSNIS. PRADINĖS MEDŽIAGOS

8. 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.

Mineralinių medžiagų mišiniai imami pagal standartą LST EN 932-1.

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

III SKIRSNIS. RIŠIKLIAI

9. 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 L ENV 13282.

IV SKIRSNIS. VANDUO

10. 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.

V SKIRSNIS. ĖMINIO KIEKIS

11. 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, 25 kg rišiklio ir iki 50 litrų vandens. Bandymo laboratorija nustato reikalingą ėminio kiekį.

Prireikus, pvz. dirbtinių mineralinių medžiagų, RC statybinių medžiagų 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.

VI SKYRIUS. TINKAMUMO BANDYMAS

I SKIRSNIS. BENDROSIOS NUOSTATOS

12. 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.

13. Tinkamumo bandymai turi būti atlikti tinkamu laiku prieš statybos pradžią. Tinkamumo bandymas trunka apie 6 savaites. Šie terminai dar gali pailgėti prireikus atlikti aplinkai kenksmingų medžiagų tyrimus.

Taip pat prieš atliekant tinkamumo bandymus būtina žinoti panaudojimo sritį.

II SKIRSNIS. PRADINIŲ MEDŽIAGŲ TYRIMAI

Bendrosios nuostatos

14. 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 mineralinių medžiagų, dirbtinių mineralinių medžiagų ir RC statybinių medžiagų bandymai atliekami pagal techninių reikalavimų apraše TRA MIN 07 nurodytus standartus.

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

Vandens kiekis

15. Gruntų vandens kiekis (drėgnis) nustatomas pagal standartą LST 1360.3 džiovinant krosnyje. Mineralinių medžiagų, dirbtinių mineralinių medžiagų bei RC statybinių medžiagų 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

16. Grunto dalelių tankis nustatomas pagal standartą LST 1360.7. Mineralinių medžiagų, dirbtinių mineralinių medžiagų bei RC statybinių medžiagų dalelių tankis nustatomas pagal standartą LST EN 1097-6.

Granulimetrinė sudėtis

17. 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.

Mineralinių medžiagų, dirbtinių mineralinių medžiagų bei RC statybinių medžiagų 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

18. Esant poreikiui, smulkiagrūdžių ir įvairiagrūdžių gruntų takumo ir plastiškumo ribos nustatomos pagal standartą LST 1360.4.

Organinės gruntų priemaišos

19. Organinių gruntų ar gruntų su organinėmis priemaišomis kokybiniai tyrimai atliekami naudojant tiekimo būsenos neišdžiovintus gruntų ėminus. Tyrimai gali būti atliekami pagal standartą LST 1361.12 .

Dirbtinių mineralinių medžiagų ir RC statybinių medžiagų tyrimų rūšys ir apimtis nustatoma pagal atitinkamus norminius dokumentus.

20. Esant pagrįstiems įtarimams papildomai nustatomi nuostoliai po deginimo.

Kenksmingos sudėtinės medžiagos

21. Gruntai, dirbtinės mineralinės medžiagos ir RC statybinės medžiagos gali turėti kenksmingų sudėtinių medžiagų, kurios reaguodamos su vandeniu ir rišikliu gali sukelti tūrio padidėjimą. Tokiais atvejais reikia nustatyti tūrio pastovumą remiantis tinkamais metodais.

Aplinkai kenksmingos medžiagos

22. 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.

III SKIRSNIS. RIŠIKLIŲ TYRIMAS

23. Prireikus, turi būti atliekami rišiklių tyrimai pagal atitinkamus standartus (žr. 9 punktą). Naudojant statybines kalkes reikia atsižvelgti į papildomus reikalavimus, nustatytus statybos taisyklėse ST „Automobilių kelių žemės sankasos įrengimas“.

IV SKIRSNIS. VANDENS TYRIMAS

24. 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.

V SKIRSNIS. KELIŲ TIESIMO MEDŽIAGŲ MIŠINIŲ TYRIMAS

Rišiklio rūšies ir kiekio parinkimas

25. Reikalingas rišiklio kiekis stambiagrūdžiams gruntams pagal LST 1331 nustatomas remiantis gniuždomojo stiprio bandymais pagal VII skyriaus nurodymus, o smulkiagrūdžiams ir įvairiagrūdžiams gruntams $\check{Z}D_0$, $\check{Z}M_0$, SD_0 , SM_0 nustatomas remiantis atsparumo šalčiui bandymais pagal VIII skyriaus nurodymus.

Įvairiagrūdžiams gruntams $\check{Z}D$, $\check{Z}M$, SD , SM reikalingas rišiklio kiekis nustatomas remiantis gniuždomojo stiprio bandymais ir, jei siekiama priskirti šiuos gruntuos F2 gruntų klasei pagal jautrį šalčiui, papildomai – atsparumo šalčiui bandymais.

Reikalingas rišiklio kiekis dirbtinėms mineralinėms medžiagoms, iš jų pagamintiems mišiniams bei RC statybinėms medžiagoms paprastai nustatomas remiantis gniuždomojo stiprio bandymais. Esant abejonėms dėl atsparumo šalčiui, turi būti papildomai atliktas atsparumo šalčiui bandymas. Pagrįstais atvejais parenkant rišiklio kiekį, reikšmingas gali tapti ir sustiprinto sluoksnio tūrio pastovumas.

Dažniausiai naudojamų pradinų medžiagų rišiklio rūšies ir kiekio vidutinės orientacinės vertės Proktoro tyrimui pagal šio skyriaus VI skirsnį, gniuždomojo stiprio bandymui pagal VII skyrių, atsparumo šalčiui bandymui pagal VIII skyrių yra nurodytos 1 lentelėje. Kitos vertės yra pateiktos metodiniuose nurodymuose MN GPSR 12.

Rišiklių mišiniams 1 lentelėje pateiktos rišiklio rūšies ir kiekio vidutinės orientacinės vertės netaikomos.

1 lentelė. Rišiklio rūšies ir kiekio vidutinės orientacinės vertės tinkamumo bandymams

Pradinės medžiagos		Rišiklio kiekis masės % ¹⁾
		Cementas pagal LST EN 197-1, hidrauliniai kelių rišikliai pagal LST L ENV 13282, gesintos kalkės pagal LST EN 459-1
Gruntai ir panašios mineralinės medžiagos	$\check{Z}B$, $\check{Z}G$, $\check{Z}P$ SB , SG , SP $\check{Z}D$, $\check{Z}M$, SD , SM	3–5 6–10 4–10

Pradinės medžiagos		Rišklio kiekis masės % ¹⁾
		Cementas pagal LST EN 197-1, hidrauliniai kelių rišikliai pagal LST L ENV 13282, gesintos kalkės pagal LST EN 459-1
	ŽD ₀ , ŽM ₀ , SD ₀ , SM ₀	7–12
	DL, ML	7–12
	DV, DR, MV, MR	10–17
RC statybinės medžiagos	Naudoto betono granulės	4–8 ²⁾
	Naudoto asfalto granulės su 5–20 masės % 0/2, 0/4 frakcijos smėlio	4–10 ²⁾
Dirbtinės mineralinės medžiagos		4–12 ²⁾
¹⁾ skaičiuojant nuo sauso pradinių medžiagų mišinio, įskaitant rišiklį, 100 % masės ²⁾ vertės iš atskirų panaudojimo atvejų Pastaba. Įvairiagrūdžiams ir smulkiagrūdžiams gruntams stiprinti hidrauliniiais rišikliais gali prireikti papildomai naudoti specialiuosius priedus (pvz., jonų mainus gerinančius priedus).		

VI SKIRSNIS. PROKTORO TANKIO IR OPTIMALAUS VANDENS KIEKIO NUSTATYMAS (PROKTORO TYRIMAS)

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

Prietaisai

27. Naudojami prietaisai yra nurodyti standarte LST EN 13286-2. Taip pat yra reikalingi:
- tinkamos talpos laboratorinė maišyklė, kurioje maišymas atliekamas su vielinių kilpų ar kablo formos velenu;
 - gylmatis su ne trumpesne negu 45 mm kojele.

Gruntų ėminių paruošimas

28. Gruntų ėminiai paruošiami kaip nurodyta toliau. Paruošimo metodas skiriasi priklausomai nuo gruntų didžiausios dalelės dydžio – iki 8 mm ir virš 8 mm.

28.1. Gruntų, kurių didžiausios dalelės dydis yra iki 8 mm, ėminių paruošimas.

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 smulkesnių gumulėlių ir homogenizuojamas. Dalinis ėminys atidedamas nustatyti drėgnį (vandens kiekį) ir iš karto paruošti ėminiai sudedami į skirtas laikyti sandarias talpas laikymui.

28.2. Gruntų, kurių didžiausios dalelės dydis yra didesnis negu 8 mm, ėminių paruošimas.

Šių gruntų džiovinimas ir smulkinimas atliekamas kaip ir gruntų, kurių didžiausios dalelės dydis yra iki 8 mm. Vėliau gruntas suskirstomas į frakcijas 0/8 mm, 8/16 mm ir 16/32 mm, o tyrimams vėl nustatytomis masės dalimis sumaišomas. Dalelės, didesnės negu 32 mm, išimamos per didelių dalelių kiekio korekcijai.

Proktoro tyrimas

29. Kelių tiesimo medžiagų mišinių rišiklio 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.

30. Kai kurių mineralinių medžiagų ar RC statybinių medžiagų 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 nusauginus paviršius. Tai turi būti aprašyta bandymo ataskaitoje.

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

32. 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.

33. Proktoro tyrimas pradamas 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 pradėdant Proktoro tankinimą, medžiagų mišiniai turi būti permaišomi rankiniu būdu.

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

35. Aukščio matavimai atliekami pagal 42 punkto nurodymus.

36. 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.

Proktoro tyrimo vertinimas

37. 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 prie 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}^* .

VII SKYRIUS. GNIUŽDOMOJO STIPRIO BANDYMAI

I SKIRSNIS. BENDROSIOS NUOSTATOS

38. 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.

II SKIRSNIS. PRIETAISAI IR GNIUŽDYMO PRESAS

39. Vienašio gniuždomojo stiprio tyrimui naudojamos cilindrinės formos, kurių diametras 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.

III SKIRSNIS. TIRIAMIEJI MIŠINIAI

40. 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. Vidurinis rišiklio kiekis turi atitikti rišiklio kiekį, naudotą Proktoro tyrimui pagal VI skyriaus V skirsnį. Kiti du rišiklio kiekiai turėtų būti 1–2 masės % mažesni ir didesni už vidurinį rišiklio kiekį.

Ėminių paruošimas tiriamiesiems mišiniams atliekamas pagal VI skyriaus V skirsnį.

Esant stambiagrūdžiams gruntams (ŽG, ŽP, ŽB, SG, SP, SB), vandens kiekis turi būti mažesnis 2 masės %, negu pagal VI skyriaus V skirsnį Proktoro tyrimais nustatytas optimalus vandens kiekis. Esant įvairiagrūdžiams gruntams (SD, SM, ŽD, ŽM), vandens kiekis turi atitikti optimalų vandens kiekį. RC statybinių medžiagų ir dirbtinių mineralinių medžiagų 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 mišiniams. Vandens kiekis pateikiamas kartu su bandymo rezultatais.

IV SKIRSNIS. BANDINIŲ GAMYBA

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

Vienašio 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 pagal VI skyriaus V skirsnį 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 pradėdant 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 pagal VI skyriaus V skirsnį, viena paskui kitą dedamos į Proktoro formą ir sutankinamos (kai yra 150 mm diametras – 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, RC statybinių medžiagų ir dirbtinių mineralinių medžiagų:
 - $\pm 0,03 \text{ g/cm}^3$, 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.

V SKIRSNIS. BANDINIŲ LAIKYMAS IR APDOROJIMAS IKI BANDYMO

42. 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 uždaroje talpose laikomi 7 ir 28 paras $20 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ temperatūroje ir 95 % santykinėje drėgmeje ant medinių grotelių ar plokščių. Priklausomai nuo tyrimų užduočių ar atskirais atvejais gali būti atliekami papildomi bandymai, taip pat ir po kitokios laikymo trukmės.

Prieš gniuždomojo stiprio bandymą bandiniai 24 valandas laikomi vandenyje esant $20 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ temperatūrai.

Prieš ir po laikymo vandenyje, siekiant nustatyti bandinių tankį, jie yra pasveriami ir išmatuojami slankmačiu. Bandinių masė nustatoma 1 g tikslumu, o aukštis ir diametras 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.

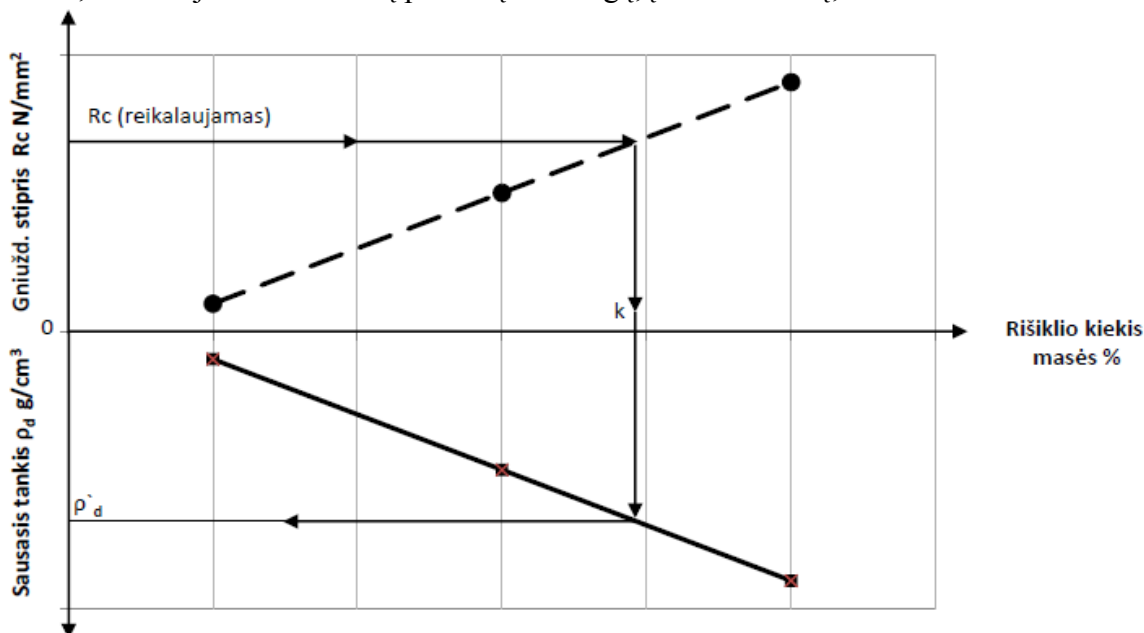
VI SKIRSNIS. VIENAAŠIO GNIUŽDOMOJO STIPRIO TYRIMAS IR VERTINIMAS

43. Atliekant gniuždomojo stiprio bandymus, bandinių viršutinis ir apatinis paviršiai turi būti pakankamai lygiagretūs ir paviršių lygumas turi neviršyti $\pm 0,1 \text{ mm}$. 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 $0,1 \text{ N/mm}^2$ 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 $0,1 \text{ N/mm}^2$ 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 sausas tankis didėjant rišiklio kiekiui gali ne didėti, bet mažėti.

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

44. Papildomai bandymų ataskaitoje pateikiami po bandinių gamybos nustatyti sausieji tankiai. Prireikus, esant mišiniams su dalelėmis $> 32 \text{ mm}$, bandymo ataskaitoje pateikiami ir koreguoti sausieji tankiai.

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

45. Rišiklio kiekis medžiagų mišinio 1 m^3 apskaičiuojamas pagal šią formulę:

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

čia:

K – rišiklio kiekis kg/m^3 ;

k – interpoliuotas rišiklio kiekis masės %, skaičiuojamas nuo sausų pradinių medžiagų, įskaitant rišiklį, 100 masės %;

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

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

VIII SKYRIUS. ATSPARUMO ŠALČIUI BANDYMAS

I SKIRSNIS. BENDROSIOS NUOSTATOS

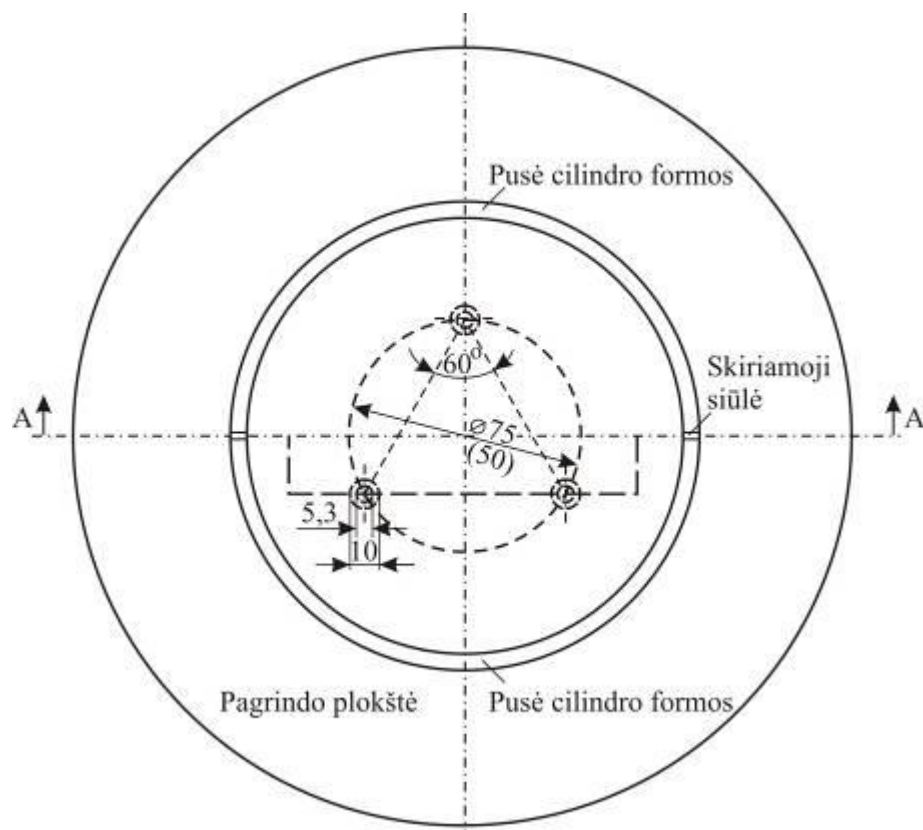
46. Bandant atsparumą šalčiui nustatomas bandinio ilgio pasikeitimas po 12 šaldymo ir šildymo ciklų. Šiam bandymui yra naudojami 100 mm ir 150 mm skersmens bandiniai. Dažniausiai yra bandomi 28 paras laikyti bandiniai. Iš kiekvieno tiriamojo mišinio, sumaišyto pagal 40 punktą, bandomi mažiausiai 3 bandiniai. Jeigu numatoma bandyti anksčiau negu po 28 parų, tokiu atveju gaminami papildomi bandiniai. Bandinių laikymo trukmė iki bandymo atlikimo nurodoma bandymo ataskaitoje.

II SKIRSNIS. PRIETAISAI

47. Atsparumo šalčiui bandymui yra reikalingi toliau nurodyti prietaisai.

47.1. Proktoro formos ir sutankinimo prietaisai apibūdinti VII skyriaus II skirsnyje. Nukrypstant nuo šių nurodymų, yra reikalinga Proktoro formos pagrindo plokštė su sriegiais trijų varžtų tvirtinimui, kuri yra pavaizduota 2 ir 3 paveiksluose. Esant įvairiagrūdžiams ir smulkiagrūdžiams gruntams, kurių bandiniai gali būti išimami iš formos iš karto juos pagaminus, taip pat gali būti naudojama atitinkamai įsriegta 10 mm storio plieninė plokštė, kurios diametras atitinkamai pagal Proktoro formą gali būti 98 mm ir 148 mm. Ši plieninė plokštė įdedama į Proktoro formą, prieš gaminant bandinius. Jei ši plokštė yra naudojama, tai tarp pagrindo plokštės ir Proktoro formos cilindro yra reikalingas 10 mm aukščio žiedas, tam, kad būtų užtikrintas reikalaujamas bandinio aukštis.

Gaminant bandinius atsparumo šalčiui bandymui, neturi būti naudojamos jokios atskiriančiosios medžiagos, kurios darytų įtaką bandymo rezultatams.

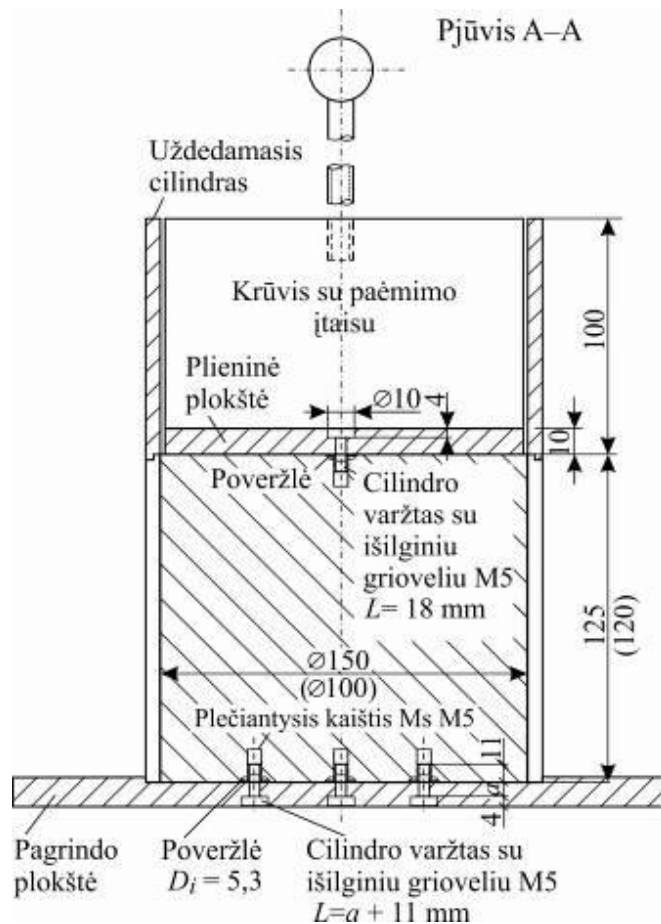


2 pav. Cilindrinės formos, skirtos vienašio gniuždomojo stiprio ir atsparumo šalčiui bandymams, schema ir varžtų bei kaiščių išdėstymo schema (žr. 47 punktą)

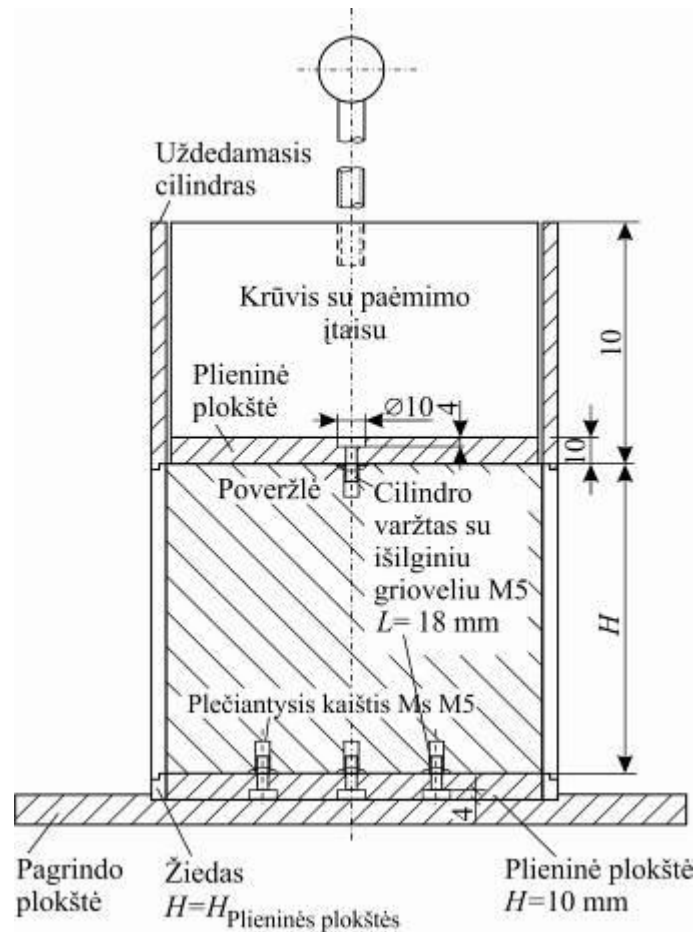
47.2. Plieninė plokštė kiekvienam bandiniui ($D = 98 \text{ mm}$ ir 148 mm , $H = 10 \text{ mm}$), kurios viduryje yra išgręžta skylė (žr. 3 paveikslą).

47.3. Papildomos dalys kiekvienam bandiniui:

- 4 plečiantieji kaiščiai, M 5, ilgis $L = 20 \text{ mm}$;
 - 4 strypeliai su sriegiais, $D = 5 \text{ mm}$, $L = 19 \text{ mm}$;
 - 4 poveržlės, $D_i = 5,3 \text{ mm}$ pagal standartą LST EN ISO 7092;
 - 4 aklinosios veržlės, M 5, kurios tvirtai iki atsirėmimo užsukamos ant strypelių su sriegiais;
 - 3 cilindro varžtai su išilginiu grioveliu, A forma pagal standartą LST EN ISO 1207. $L = (a + 11) \text{ mm}$ (žr. 3 paveikslą), kur a yra skirtumas tarp plokštės storio ir varžto galvutės aukščio – 4 mm;
 - 1 cilindro varžtas su išilginiu grioveliu, kaip aukščiau nurodyta, $L = 18 \text{ mm}$;
- Šios dalys gaminamos iš korozijai atsparios medžiagos (pvz., žalvario).



3 pav. Cilindrinės formos pagal standartą LST EN 13286-50, skirtos vienašio gniuždomojo stiprio ir atsparumo šalčiui bandymų bandinių gamybai, pjūvis A-A ir sriegių kaiščių, skirtų atsparumo šalčiui bandymui, išdėstymas



4 pav. Cilindrinė forma, skirta vienašio gniuždomojo stiprio ir atsparumo šalčiui bandymų bandinių gamybai su įdėta plienine plokšte



5 pav. Įtaiso ilgiui matuoti pavyzdys

47.4. Šalčio spinta (šaldymo kamera) su termojutikliais, skirtais matuoti pamatinio bandinio temperatūros pokyčius.

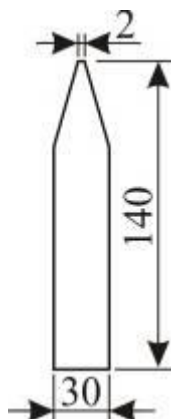
Šalčio spinta galia turi būti tokia, kad būtų galima atlikti VIII skyriaus VI skirsnyje nurodytus užšaldymo ir atšildymo ciklus pagal nustatytą temperatūrą ir laiką. Rekomenduojama naudoti šalčio spintas su temperatūros reguliavimu ir oro cirkuliacija. Ventilatorius neturi pūsti oro tiesiogiai į bandinį. Šalčio spinta šaldymo ir šildymo ciklų metu visada turi būti užpildyta vienodais sluoksniais ir tokiu pačiu bandinių skaičiumi, jei prireikia ir balastiniais bandiniais.

47.5. Strėlinis indikatorius su 1/100 mm padalomis, o matavimo zondas turi būti 10 mm diametro plokštelė.

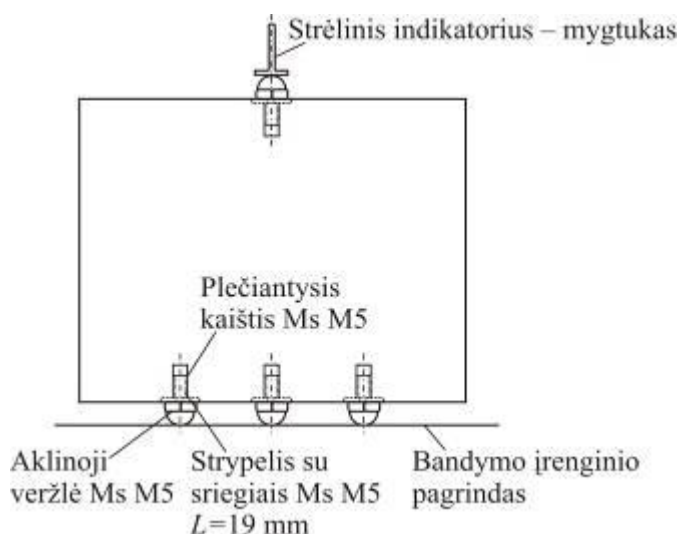
47.6. *Matavimo įtaisas ilgiui matuoti.* Įtaisas ilgiui matuoti susideda iš pagrindo plokštės, nušlifuotos paraleliai plokštumai su $\pm 0,01$ mm lygumo tikslumu pagal standartą LST EN ISO 7500-1 ir ant jos sukonstruoto rėmelio iš pakankamai standaus, vibracijoms bei deformacijoms nejautraus plieno, į kurį statmenai ir tvirtai įsuktas strėlinis indikatorius. Pavyzdžiai yra pateikti 5 paveiksle.

47.7. *Kalibratorius.* Matavimo įtaisui kalibruoti naudojamas kalibratorius (žr. 6 paveikslą), pagamintas iš vienodos struktūros plieno, kurio tūris keičiantis temperatūrai, nesikeičia (invarinis plienas). Kalibratoriaus apatinė pusė turi būti lygiai nušlifuota $\pm 0,001$ mm tikslumu. Jeigu ilgis nuolat matuojamas esant 20 ± 2 °C temperatūrai, tai kalibratorius gali būti pagamintas iš paprasto nerūdijančio plieno.

47.8. Vandenį sugeriantis 15 mm storio veltinis su skylėmis mikrometriniams sraigtams.



6 pav. Kalibratorius



7 pav. Bandinys su aklinosiomis veržlėmis atsparumo šalčiui bandymui

III SKIRSNIS. TIRIAMIEJI MIŠINIAI

48. Tiriamieji mišiniai gaminami pagal VII skyriaus III skirsnio nurodymus. Parenkant vandens kiekį tiriamiesiems maišymams turi būti prisilaikoma žemiau nurodytų nuostatų. Esant smulkiagrūdžiams gruntams (ML, MV, MR, DL, DV, DR) vandens kiekis turi būti didesnis 2 masės %, negu pagal VI skyriaus V skirsnį Proktoro tyrimais nustatytas optimalus vandens kiekis. Esant įvairiagrūdžiams gruntams, vandens kiekis turi atitikti optimalų vandens kiekį.

RC statybinių medžiagų ir dirbtinių mineralinių medžiagų vandens kiekis turi sudaryti 90 % Proktoro tyrimų metu nustatyto optimalaus vandens kiekio.

IV SKIRSNIS. BANDINIŲ GAMYBA

49. Prieš pripildant bandinio cilindrinę formą tiriamuoju mišiniu, trys kaiščiai su varžtais bei poveržlėmis pagal 3 paveikslą pritvirtinami prie pagrindo plokštės arba pagal 4 paveikslą prie plieninės plokštės, o ilgesnis kaištis – prie plieninės plokštės su skylė viduryje. Varžtai turi būti pakankamai priveržiami, kad kaiščių padėtis bei lizdas bandinio gaminimo ir sutankinimo smūgiuojant metu nepakistų. Medžiagų mišinys po to supilamas ir taip paskirstomas, kad kaiščiai būtų gerai apspausti mišiniu. Užpildžius formą viršutiniu medžiagos sluoksniu, plieninė plokštė su kaiščiu uždedama taip, kad tankinant kaištis įsmigtų į bandinio paviršių. Plokštė paliekama tol, kol bandiniai išimami iš formos.

V SKIRSNIS. BANDINIŲ LAIKYMAS IR APDOROJIMAS IKI BANDYMO

50. Bandiniai laikomi pagal VII skyriaus V skirsnio nurodymus. Tiems bandiniams, kurie iki pakankamo sukietėjimo laikomi formose, prieš pat išimant juos iš formų, turi būti nuo pagrindo plokštės ir plieninės plokštės nusukami varžtai. Kaiščiai neturi būti išimami. O tiems bandiniams, kurie gali būti išimami iš karto po pagaminimo, viršutinė ir apatinė plieninės plokštės nenuimamos tol, kol bandinys pakankamai nesukietėja, bet ne anksčiau kaip po trijų parų. 42 punkte numatytas laikymas vandenyje prieš bandymą yra netaikomas.

51. Prieš pradėdant atsparumo šalčiui bandymą, į kaiščius įsukami strypeliai su sriegiais (mikrometriniai sraigčiai) ir aklinosiomis veržlėmis. Sukama, kol aklinosios veržlės atsiremia į poveržles (žr. 7 pav.).

Aklinosios veržlės užveržiamos ranka taip, kad bandymo metu neatsilaisvintų. Kaiščiai neturi būti pakitusios formos. Mikrometriniai sraigčiai turi būti užtvirtinami panaudojant kietėjančius klijus (pvz., dviejų komponentų klijus).

VI SKIRSNIS. ŠALDYMO IR ŠILDYMO CIKLAI

52. Paruošti bandiniai, esant santykinei oro drėgmei ne mažesnei kaip 95 % ir temperatūrai 20 ± 2 °C, sudedami talpos plote ant veltinio taip, kad mikrometriniai sraigčiai būtų numatytoje skylėse, o bandinių galinės plokštumos atsiremtų į veltinį. Prieš kiekvieną ciklą apie 3/4 veltinio storio turi būti vandenyje.

53. Veltinis turi atitikti šiuos reikalavimus: pagrindinė medžiaga turi būti vilna, skersmuo turi būti 170 mm, o sausoji masė turi būti 70 g. Prisotinto vandens veltinio masė turėtų sudaryti apie 300 g.

54. Bandiniai laikomi neuždengti 4 valandas ant veltinio, kad įsigertų vanduo. Po to, jau be veltinio pagrindo, bandiniai taip sudedami į šalčio spintą (šaldymo kamerą) ant tribriaunių strypelių, kad jie iš visų pusių vienodai atšaltų. Atstumas tarp bandinių visomis kryptimis ir atstumas nuo sienelių turi sudaryti mažiausiai 5 cm. Šaltis visus bandinius turi veikti kuo tolygiau. Prireikus bandiniai po šildymo ir šaldymo ciklo gali būti perstatomi į kitas vietas.

55. Temperatūra viduje pamatinio bandinio, esančio šalčio spintos viduryje, turi nukristi:

- per $2,5 \pm 0,5$ h nuo $+20$ °C iki 0 °C;
- vėliau per $5,5 \pm 0,5$ h nuo 0 °C iki $-17,5$ °C.

Po to, bandiniai ne mažiau kaip 8 h laikomi šalčio spintoje $-17,5 \pm 2,5$ °C temperatūroje. Vėliau bandiniai, tam, kad atšiltų ir pakartotinai įgertų vandens, sudedami ant veltinio ir laikomi 7 valandas esant santykinei oro drėgmei ne mažesnei kaip 95 % ir temperatūrai 20 ± 2 °C. Po kiekvieno šildymo ir šaldymo ciklo bandiniai apverčiami, kad galinės plokštumomis remtųsi į veltinį.

Kai negalima atlikti šaldymo ir šildymo ciklo (pvz. sekmadienį ar švenčių dienomis), tai bandinys paliekamas sušaldytas šalčio spintoje $-17,5 \pm 2,5$ °C temperatūroje.

Atliekama 12 šaldymo ir šildymo ciklų, jei kituose norminiuose dokumentuose nenurodoma kitaip.

VII SKIRSNIS. ILGIO POKYČIO NUSTATYMAS

56. Prieš pirmąjį bandinio sudrėkinimą slankmačiu 0,1 mm tikslumu pamatuojamas bandinio aukštis. 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. Vėliau nustatoma bandinių masė 1 g tikslumu. Tuoj po pirmojo ir dvyliktojo poveikio šalčiu, užšaldytas bandinys išmatuojamas matavimo įtaisu kaip parodyta 5 paveiksle ir vėliau pasveriamas. Gali būti tikslinga atlikti tarpinius matavimus.

57. Prieš pradėdant matavimus į matavimo įtaisą įstatomas kalibratorius ir strėlinis indikatorius. Strėlė nustatoma ant nulinės padalos. Po to kiekvienas bandinys tris kartus įstatomas į matavimo prietaisą taip, kad viršutinė aklinoji veržlė atsirastų po matavimo zondo plokštės centru. Bandinys statomas ant trijų apatinių aklinių veržlių. Po kiekvieno įdėjimo į matavimo įtaisą, bandinys pasukamas tris kartus maždaug 120° išilginės ašies atžvilgiu. Po kiekvieno pasukimo užrašomas indikatoriaus rodmuo. Tris kartus įdedant ir tris kartus pasukant, kiekvienam bandiniui ir bandymo laikui gaunamos 9 atskirosios vertės, iš kurių kiekvienam bandiniui apskaičiuojama vidurkio vertė 0,01 mm tikslumu. Kiekvieno bandinio ilgio pokytį ΔL sudaro vidurkio verčių skirtumas po pirmojo ir dvyliktojo bandymo šalčiu. Kiekvieno bandinio aukštis mm turi būti nustatomas prieš pirmąjį sudrėkinimą. Gauti ilgio pokyčiai ΔL turi būti nurodomi 0,1 % tikslumu. Bandymo užšaldant rezultatas gaunamas iš trijų bandinių ilgių pokyčių ΔL % vidurkio vertės. Rezultatas nurodomas kartu su trimis atskirojomis vertėmis 0,1 % tikslumu.

58. Šaldymo ir šildymo ciklų metu neturi atsirasti paviršiaus nutrupėjimų. Jeigu jie atsiranda, apie tai turi būti pažymėta bandymo ataskaitoje.

IX SKYRIUS. BANDYMO ATASKAITA

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

59.1. Užsakymas ir užduotis.

59.2. Duomenys apie ėminio ėmimą:

- pradinių medžiagų (ėminių ėmimo protokolas pagal 1 priedą pridedamas kaip bandymo ataskaitos priedas);
- rišiklių (žymėjimas ir kilmė);
- vandens.

59.3. Pradinių medžiagų tyrimai:

- aprašymas;
- vandens kiekis (drėgnis);
- dalelių tankis;
- granulometrinė sudėtis;
- takumo ir plastiškumo ribos;
- Proktoro tankis ir optimalus vandens kiekis;
- nuostoliai po deginimo;
- kenksmingos sudėtinės medžiagos;
- aplinkai kenksmingos medžiagos.

59.4. Rišiklių tyrimai (pagal 9 punkte nurodytus standartus).

59.5. Vandens tyrimai (pvz., agresyvumas betonui).

59.6. Pradinių medžiagų ir rišiklio mišinių tyrimas:

- duomenys apie ėminių paruošimą ir maišymą;
- Proktoro tyrimas;
- vienašio gniuždomojo stiprio tyrimas, duomenys apie bandinių gamybą ir bandinių laikymą, taip pat sausasis tankis ir vandens kiekis po tyrimo;
- atsparumo šalčiui tyrimas, duomenys apie bandinių gamybą ir bandinių laikymą, taip pat sausasis tankis ir vandens kiekis po tyrimo.

59.7. Reikalingo rišiklio kiekio skaičiavimai.

59.8. Vertinimas ir išvados.

Gruntų, sustiprintų rišikliais,
bandymo nurodymų BN GSR 12
1 priedas (privalomasis)

Ėminių ėmimo aktas Nr.

_____ (įmonės, bendrovės pavadinimas, adresas)

20__ m. _____ mėn. _____ d.

_____ (vieta)

Užsakovas:

_____ (pavadinimas, adresas)

Ėminių ėmimo
tikslas:

_____ (tinkamumo įvertinimui, kokybei patikrinti ar kt.)

Ėminių ėmėjas:

_____ (įmonė, bendrovė, pareigos vardo raidė, pavardė)

Dalyvaujant:

_____ (įmonė, bendrovė, pareigos vardo raidė, pavardė)

_____ (įmonė, bendrovė, pareigos vardo raidė, pavardė)

Paėmė:

_____ (grunto apibūdinimas: rūšis, kilmė)

_____ (telkinys, gamybos vieta)

_____ (ėminių ėmimo vieta)

_____ (grunto panaudojimo tikslas)

Ėminiai paimti pagal:

LST 1360.9.p. 5.1.2 (iš telkinio): p. 5.4.1. (iškrovos) p. 5.4.2
(išpylimo, sankasos):

(normatyvinio dokumento žymuo ir paėmimo būdas – reikiamą apibraukti)

LST 1360.6. p. 10.2 (žiedais) arba kitu metodu: _____

Ėminių rūšis ir kiekis:

Ėminių supakavimas

ir žymėjimas

Oro sąlygos imant ėminius:

Nustatyti rodikliams:

Daliniai ėminiai įteikti:

A. Užsakovui

C. Laboratorijai

B. Rangovui

Dalinių ėminių A. B. C atsisakyta*

_____ (Užsakovas)

_____ (Rangovas)

_____ (Laboratorija)

_____ (pareigos, v. pavardė, parašas)

_____ (pareigos, v. pavardė, parašas)

_____ (pareigos, v. pavardė, parašas)

Gruntų, sustiprintų rišikliais,
bandymo nurodymų BN GSR 12
2 priedas (informacinis)

LITERATŪROS SĄRAŠAS

1. „TP BF-StB - Technische Prüfvorschriften für Boden und Fels im Straßenbau“ (TP BF-StB „Kelių tiesybos grunto ir uolienos techniniai bandymo nurodymai“) (FGSV, 591).
-