



**LIETUVOS AUTOMOBILIŲ KELIŲ DIREKCIJOS
PRIE SUSISIEKIMO MINISTERIJOS
DIREKTORIUS**

**ĮSAKYMAS
DĖL METODINIŲ NURODYMŲ ATLIEKANT REGENERAVIMĄ KELYJE
ŠALTUOJU BŪDU MN ŠRK 18 PATVIRTINIMO**

2018 m. vasario 8 d. Nr. V-33
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“, 10.24 papunkčiu:

1. T v i r t i n u Metodinius nurodymus atliekant regeneravimą kelyje šaltuoju būdu MN ŠRK 18 (pridedama).

2. P r i p a ž i s t u netekusiu galios Lietuvos automobilių kelių direkcijos prie Susisiekimo ministerijos direktoriaus 2011 m. rugpjūčio 23 d. įsakymą Nr. V-324 „Dėl Metodinių nurodymų atliekant regeneravimą kelyje šaltuoju būdu MN RK-ŠB 11 patvirtinimo“.

Laikinais einantis direktoriaus pareigas

Vitalijus Andrejevas

PATVIRTINTA
Lietuvos automobilių kelių direkcijos
prie Susisiekimo ministerijos
direktorius
2018 m. vasario 8 d. įsakymu Nr. V-33

METODINIAI NURODYMAI ATLIEKANT REGENERAVIMĄ KELYJE ŠALTUOJU BŪDU MN ŠRK 18

I SKYRIUS BENDROSIOS NUOSTATOS

1. Metodiniuose nurodymuose atliekant regeneravimą kelyje šaltuoju būdu MN ŠRK 18 (toliau – metodiniai nurodymai) išdėstyti darbų, atliekamų įrengiant dangos konstrukcijas valstybinės reikšmės keliuose, reikalavimai. Metodiniai nurodymai taip pat gali būti taikomi įrengiant dangos konstrukcijas vietinės reikšmės keliuose (gatvėse), kitose eismo zonose.

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

3. Metodiniuose nurodymuose yra pateikti reikalavimai rangovui, nurodymai statytojui (užsakovui) (toliau – užsakovas), techniniam prižiūrėtojui, nurodymai kaip atlikti darbų kontrolę ir priėmimą.

4. Metodiniuose nurodymuose aprašomi metodai, skirti kelių tiesimo medžiagas visiškai regeneruoti (perdirbti) šaltuoju būdu kelyje, pridėdant rišiklio (-ių). Tuo siekiama sumažinti transportuojamų medžiagų kiekius, padidinti regeneruojamų naudotų kelių tiesimo medžiagų kiekius, taip pat tausoti natūralių mineralinių medžiagų išteklius ar sąvartynų plotus.

5. Regeneruojant šaltuoju būdu, gali būti gaunami surišti ir (arba) nesurįšti dangos konstrukcijos sluoksniai. Tai yra pagrindo sluoksniai, kurių savybės priklauso nuo naudojamų bituminių ir (arba) hidraulinių rišiklių ir regeneruoto mišinio projekcinės sudėties.

6. Būtinės sąlygos įrengiamo šaltai regeneruoto sluoksnio tolygiai kokybei pasiekti yra išsamūs pirminiai tyrimai, tinkamo našumo dozavimo, maišymo ir klojimo technikos naudojimas.

7. Metodiniuose nurodymuose remiamasi tuo, kad kelių ir gatvių tiesimo bei kitų eismo zonų įrengimo (statybos) sutarties sudėtinė dalis yra Automobilių kelių dangos konstrukcijos asfalto sluoksnių įrengimo taisyklės IT ASFALTAS 08. Bituminiais riškiais surištų pagrindo sluoksnių nurodymai atliekant regeneravimą šaltuoju būdu yra pateikti toliau šiame tekste.

II SKYRIUS NUORODOS

8. Metodiniuose nurodymuose pateiktos nuorodos į šiuos dokumentus:

8.1. 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 „Dėl Automobilių kelių mineralinių medžiagų techninių reikalavimų aprašo TRA MIN 07 patvirtinimo“;

8.2. Automobilių kelių asfalto mišinių techninių reikalavimų aprašą TRA ASFALTAS 08, patvirtintą Lietuvos automobilių kelių direkcijos prie Susisiekimo ministerijos generalinio direktoriaus 2009 m. sausio 12 d. įsakymu Nr. V-15 „Dėl Automobilių kelių asfalto mišinių techninių reikalavimų aprašo TRA ASFALTAS 08 patvirtinimo“;

8.3. Automobilių kelių dangos konstrukcijos asfalto sluoksnių įrengimo taisyklės ĮT ASFALTAS 08, patvirtintas Lietuvos automobilių kelių direkcijos prie Susisiekimo ministerijos generalinio direktoriaus 2009 m. sausio 12 d. įsakymu Nr. V-16 „Dėl Automobilių kelių dangos konstrukcijos asfalto sluoksnių įrengimo taisyklių ĮT ASFALTAS 08 patvirtinimo“;

8.4. Automobilių kelių naudoto asfalto granulių panaudojimo rekomendacijas R NAG 09, patvirtintas Lietuvos automobilių kelių direkcijos prie Susisiekimo ministerijos generalinio direktoriaus 2009 m. rugsėjo 14 d. įsakymu Nr. V-255 „Dėl Automobilių kelių naudoto asfalto granulių panaudojimo rekomendacijų R NAG 09 patvirtinimo“;

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

8.6. 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 „Dėl Gruntų, sustiprintų rišikliais, bandymo nurodymų BN GSR 12 patvirtinimo“;

8.7. Automobilių kelių bitumų ir polimerais modifikuotų bitumų techninių reikalavimų aprašą TRA BITUMAS 08/14, patvirtintą Lietuvos automobilių kelių direkcijos prie Susisiekimo ministerijos direktoriaus 2014 m. kovo 17 d. įsakymu Nr. V-86 „Dėl Automobilių kelių bitumų ir polimerais modifikuotų bitumų techninių reikalavimų aprašo TRA BITUMAS 08/14 patvirtinimo“;

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

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

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

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

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

8.13. LST EN 12390-4 „Betono bandymas. 4 dalis. Stipris gniuždant. Bandymo mašinų techniniai reikalavimai“;

8.14. LST EN 12591 „Bitumas ir bituminiai rišikliai. Kelių bitumo techniniai reikalavimai“;

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

8.16. LST EN 12697-2 „Bituminiai mišiniai. Bandymo metodai. 2 dalis. Granulimetrinės sudėties nustatymas“;

8.17. LST EN 12697-5 „Bituminiai mišiniai. Karštojo asfalto mišinio bandymo metodai. 5 dalis. Didžiausio tankio nustatymas“;

8.18. LST EN 12697-8 „Bituminiai mišiniai. Karštojo asfalto mišinio bandymo metodai. 8 dalis. Bituminių bandinių tuštymėtumo rodiklių nustatymas“;

8.19. LST EN 12697-23 „Bituminiai mišiniai. Karštojo asfalto mišinio bandymo metodai. 23 dalis. Bituminių bandinių skeliamojo stiprio nustatymas“;

8.20. LST EN 12697-28 „Bituminiai mišiniai. Karštojo asfalto mišinio bandymo metodai. 28 dalis. Ėminių paruošimas rišiklio kiekiui, vandens kiekiui ir granulimetrinei sudėčiai nustatyti“;

8.21. LST EN 13036-7 „Kelio ir skridimo aikštelės paviršiaus rodikliai. Bandymo metodai. 7 dalis. Kelio dangos sluoksnių nelygumų matavimas liniuotės metodu“;

8.22. LST EN 13108-8 „Bituminiai mišiniai. Medžiagos techniniai reikalavimai. 8 dalis. Naudotas asfaltas“;

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

8.24. LST 1360.5 „Automobilių kelių gruntai. Bandymo metodai. Bandymas štampu“;

8.25. LST 1360.6 „Automobilių kelių gruntai. Bandymo metodai. Grunto tankio nustatymas“.

III SKYRIUS PAGRINDINĖS SĄVOKOS

9. Metodiniuose nurodymuose vartojamos šios sąvokos:

9.1. **Dervabetonio granulės** – granulės, gautos smulkinant naudotas kelių tiesimo medžiagas, surištas dervomis.

9.2. **Granulių mišinys** – iš nesurištų ir (arba) surištų dangos konstrukcijos sluoksnių, juos frezuojant ar smulkinant, gautos granulės, prireikus į jas pridėdant papildomų medžiagų.

9.3. **Maišytuvas-klotuvas** – mechanizmas su įranga, skirta:

- paimti granulių mišinį nuo kelio paviršiaus;
- dozuojuant pridėti vieną ar kelis rišiklius;
- homogeniškai maišyti priverstinio maišymo maišytuvu;
- paskleisti ir kloti šaltai regeneruotą mišinį.

9.4. **Naudoto asfalto granulės** – naudotas asfaltas, gautas frezuojant kelio asfalto sluoksnius (prireikus vėliau papildomai smulkinant) arba gautas išlaužus ar išėmus plokščius asfalto luitus arba plokščių asfalto luitų gabalus ir vėliau juos smulkinant (trupinant).

9.5. **Papildomos medžiagos** – mineralinės medžiagos ir (arba) naudoto asfalto granulės, skirtos pagerinti granulių mišinio granulimetrinę sudėtį.

9.6. **Putotasis bitumas** – laikina kelių bitumo būsena, kuriai būdingas trumpalaikis (15–30 s) tūrio padidėjimas (ekspansija). Tai pasiekama maišant karštą bitumą, vandenį ir orą išsiplėtimo kameroje prieš pat tolesnį panaudojimą.

9.7. **Regeneravimo freza** – mechanizmas, skirtas frezuoti ir (arba) smulkinti surištus ir (arba) nesurištus dangos konstrukcijos sluoksnius su dozavimo ir rišiklių įmaišymo įranga, prireikus taip pat su regeneruoto mišinio paskirstymo ir klojimo įranga.

9.8. **Rišiklių suderinamumas** – bituminio rišiklio ir hidraulinio rišiklio suderinamumas, pavyzdžiui, atsižvelgiant į bituminės emulsijos skaidymosi savybes ar hidraulinio rišiklio kietėjimo savybes.

9.9. **Šaltai regeneruotas mišinys** – mišinys, gautas į aplinkos temperatūros granulių mišinį įmaišius rišiklių, vandens ir prireikus kitų papildomų priedų.

9.10. **Šaltasis regeneravimas kelyje** – surištų ir (arba) nesurištų naudotų kelių tiesimo medžiagų panaudojimas kelyje klojant šaltuoju būdu, kai regeneravimo freza važiuoja ant perdirbamo arba pakloto esamo sluoksnio, atlikdama šiuos technologinius veiksmus:

- esamų dangos konstrukcijos sluoksnių frezavimas ar smulkinimas (granuliavimas);
- esant poreikiui, papildomų medžiagų pridėjimas;
- vieno ar kelių rišiklių ir vandens pridėjimas (kai įrengiamas surištas pagrindo sluoksnis);
- šaltai regeneruoto mišinio maišymas;

– paskleidimas, klojimas ir tankinimas.

9.11. **Šaltai regeneruotas sluoksnis** – paklotas ir sutankintas šaltai regeneruotas mišinys, pagamintas šaltojo maišymo būdu.

10. Kitos metodiniuose nurodymuose vartojamos sąvokos, žymenys ir sutrumpinimai atitinka sąvokas, žymenis ir sutrumpinimus, apibrėžtus techninių reikalavimų aprašuose TRA BITUMAS 08/14, TRA BE 08/15, TRA MIN 07 ir TRA ASFALTAS 08.

IV SKYRIUS ŽYMENYS IR SUTRUMPINIMAI

11. Metodiniuose nurodymuose vartojami šie žymenys ir sutrumpinimai:

11.1. **B** – bitumo kiekis;

11.2. **E_{v2}** – statinis deformacijos modulis, nustatytas antruoju ciklu apkraunant sluoksnį;

11.3. **ITS** – skeliamasis stipris

11.4. **ITS_{28/28v}** – skeliamasis stipris, nustatomas po 28 parų, iš kurių 14 parų bandinys laikomas vandenyje visiškai apsemtas;

11.5. **ŠR mišinys** – šaltai regeneruotas mišinys;

11.6. **ŠR sluoksnis** – šaltai regeneruotas sluoksnis;

11.7. **T** – temperatūra;

11.8. **w** – vandens kiekis.

V SKYRIUS TAIKYMO SRITIS

12. Metodiniuose nurodymuose aprašyti ŠR mišiniai gali būti naudojami surištam pagrindo sluoksniui įrengti po asfalto sluoksniais.

13. ŠR sluoksniai gali būti naudojami dangos konstrukcijos atnaujinimo atveju parenkant ją pagal metodinių nurodymų 2 priedą. ŠR sluoksnio storis turi būti ne mažesnis nei struktūrinėmis pažaidomis pažeistas dangos konstrukcijos storis.

14. Metodiniai nurodymai netaikomi naujos dangos konstrukcijos įrengimo atveju.

VI SKYRIUS ESAMOS PADĖTIES VERTINIMAS

15. Numatant šaltąjį regeneravimą kelyje, tikrinama, ar vietos sąlygos (kelio plotis, kreivių spinduliai, nuolydžiai, kelio statiniai, kelio įrenginiai ir pan.) leidžia naudoti regeneravimo frezą.

16. Turi būti atliekami atitinkami atskirų kelio ruožų tyrimai atitinkamais metodais (pavyzdžiui, gręžtinio kerno ėmimas ir (arba) šurfo kasimas) iki regeneravimo freza maksimaliai

pasiekiamo perdirbamo gylio (ne mažiau 25 cm), nustatant esamus dangos konstrukcijos sluoksnius ir jiems įrengti naudotų medžiagų rūšis.

17. Panašių charakteristikų kelio ruožai nustatomi remiantis vizualaus dangos būklės vertinimo ir laikomosios gebos (pavyzdžiui, statinio ar dinaminio deformacijos modulio nustatymas) nustatymo rezultatais.

18. Esamas laikomosios gebos rodiklis (statinis deformacijos modulis E_{v2}) planuojamame perdirbimo gylyje nustatomas atskirai.

19. Norint įvertinti dangos konstrukcijos atsparumą šalčiui, reikia nustatyti bendrą esamos dangos konstrukcijos storį ir atlikti žemės sankasos tyrimus gruntų jautrumui šalčiui nustatyti.

20. Esamos padėties vertinimas atliekamas taip, kad vėliau būtų galima aprašyti perdirbimo gylį, surištų ir nesurištų sluoksnių kiekius (storių), jų sudėtis ir savybes, taip pat galimai reikalingu papildomų medžiagų ir būtinų vieno ar kelių rišiklių rūšis ir kiekius.

VII SKYRIUS PAGRINDINIAI TIESIMO PRINCIPAI

21. ŠR sluoksnio storis priklauso nuo perdirbimo gylyje esamos dangos konstrukcijos (posluoksnio po ŠR sluoksniu) laikomosios gebos ir nuo dangos konstrukcijos klasės (žr. 2 priedą).

22. ŠR mišinius, priklausomai nuo rišiklių kombinacijos ir pasiekiamų tamprumo modulių E po 28 parų, galima suskirstyti į bitumo dominavimo ir hidraulinio rišklio dominavimo surišimo tipus.

Bitumo dominavimo ŠR mišiniuose (B1 surišimo tipas) tamprumo modulis E po 28 parų yra nuo 3000 MN/m^2 iki 7000 MN/m^2 (esant $+5 \text{ }^\circ\text{C}$).

Hidraulinio dominavimo ŠR mišiniuose (B2 surišimo tipas) tamprumo modulis E po 28 parų yra nuo 7000 MN/m^2 iki 12500 MN/m^2 (esant $+5 \text{ }^\circ\text{C}$).

23. ŠR mišiniai taip pat gali būti gaminami numatant tik bituminį surišimą (A surišimo tipas) arba tik hidraulinį surišimą (C surišimo tipas), kurie aprašyti specialioje literatūroje ir toliau šiuose metodiniuose nurodymuose neaprašomi.

24. Tinkama bituminių rišiklių kombinacija su cementu leidžia gaminti ŠR mišinius, kurių savybės panašios tiek į hidrauliniu riškliu surišto pagrindo, tiek ir į asfalto pagrindo savybes.

25. Rišiklių kombinacijos pasirinkimas priklauso nuo granulių mišinio projektinės sudėties ir posluoksnio laikomosios gebos. Pavyzdžiui, esant dideliame naudoto asfalto granulių kiekiui, yra įmanoma, kad, nepaisant didelio pridedamo hidraulinio rišklio kiekio, bus gaunamas B1 surišimo tipo (bitumo dominavimo) ŠR mišinys.

26. Parenkant ŠR mišinio surišimo tipą, atsižvelgiama į šiuos kriterijus:

26.1. bitumo dominavimo surišimas gali būti naudojamas esant:

- dideliam bitumo kiekiui apdorojamame sluoksnyje ar perdirbamoje medžiagoje;
- medžiagoms su tolydžia granuliu mišinio granulimetrine sudėtimi (kai tokia yra arba pasiekama pridėjus papildomų medžiagų);

- nestandžios dangos konstrukcijos poreikiui;

- didelei posluksnio laikomajai gebai;

26.2. hidraulinio dominavimo surišimas yra tikslingas, kai:

- yra netolydi granuliu mišinio granulimetrinė sudėtis (pavyzdžiui, kai nėra stambiųjų dalelių, per didelis smulkiųjų dalelių kiekis ir pan.);

- nėra galimybių pagerinti granuliu mišinio granulimetrinės sudėties;

- yra dideli perdirbamos medžiagos sudėties svyravimai tiek skersine, tiek išilgine kryptimi;

- yra maža posluksnio laikomoji geba.

27. Šaltojo regeneravimo kelyje technologijos (maišymo ir klojimo mechanizmų) parinkimas bet kuriuo atveju turi užtikrinti kuo geresnį ŠR mišinio homogeniškumą.

VIII SKYRIUS MEDŽIAGOS IR MEDŽIAGŲ MIŠINIAI

PIRMASIS SKIRSNIS BENDROSIOS NUOSTATOS

28. Pagrindinės granuliu mišinio gamybos medžiagos yra naudotos kelių tiesimo (statybinės) medžiagos:

- naudoto asfalto granulės;

- dervabetonio granulės;

- mineralinės medžiagos arba jų mišiniai.

29. Dažniausiai numatomų naudoti medžiagų savybės atitinka naudojimo paskirtį, nes jos yra gautos iš esamos kelio dangos konstrukcijos. Kilus abejonėms, reikia numatyti atsparumo šalčiui ir atsparumo trupinimui bandymus.

30. Gali būti naudojami šie rišikliai:

- bituminiai;

- hidrauliniai;

- abiejų rišiklių kombinacijos.

ANTRASIS SKIRSNIS GRANULIŲ MIŠINYS

31. Granuliu mišinio granulimetrinė sudėtis nepriklausomai nuo rišiklio turi būti pastovi ir iki 45 mm dydžio su ne didesniu kaip 10 % per stambiųjų granuliu kiekiu.

32. Bitumo dominavimo mišiniuose granulių, mažesnių negu 0,063 mm, kiekis turi būti 2–10 %. Granulių, mažesnių negu 2 mm, kiekis turi būti ≥ 20 %.

33. Pridedamos naujos arba naudotos mineralinės medžiagos turi atitikti techninių reikalavimų aprašo TRA MIN 07 reikalavimus.

34. Granulių mišinio, kuriam surišti naudojamas putotasis bitumas, granulių, mažesnių negu 0,063 mm, kiekis turi būti 3–12 %. Granulių, mažesnių negu 2 mm, kiekis turi būti ≥ 25 %.

TREČIASIS SKIRSNIS RĪŠIKLIS

35. Naudojamas rišiklis turi turėti tokias savybes ir turi būti dedamas toks jo kiekis, kad gauto mišinio savybės atitiktų kelių tiesimo techninius ir aplinkosaugos reikalavimus. Mišinių gamybai šaltuoju būdu yra naudojama bituminė emulsija arba putotasis bitumas, pridedant hidraulinių rišiklių.

Bituminė emulsija

36. Naudojamos bituminės emulsijos, kurių tipas pagal techninių reikalavimų aprašą TRA BE 08/15 yra C60B10-BEM. Granulių mišinio rūšis ir savybės galutinai nulemia bituminės emulsijos parinkimą.

37. Bituminės emulsijos darbo temperatūra neturi būti aukštesnė negu 30 °C.

38. Bituminių emulsijų sudėtyje negali būti tirpiklių ir skystiklių, jos turi būti pakankamai stabilios perdirbimui ir suderintos su hidrauliniiais rišikliais. Bituminių emulsijų savybės ir taikymo nurodymai pateikiami 3 priede. Kitų rūšių šaltojo regeneravimo bituminių rišiklių tinkamumas turi būti įrodytas.

Putotasis bitumas

39. Putotasis bitumas gaminamas iš kelių bitumo, kurio rūšys pagal techninių reikalavimų aprašą TRA BITUMAS 08/14 yra 50/70 arba 70/100, vandens, prireikus – priedų, siekiant pagerinti granulių apvilkimą bitumo puta. Bitumas su antiputojimo priedais (pavyzdžiui, silikonu) putotojo bitumo gamybai yra netinkamas.

Putotojo bitumo technologijai taikyti yra reikalingi specialūs įrenginiai, kurie montuojami maišytuve ir suteikia bitumui putų būseną, nes bitumo putų būseną yra laikina. Putotojo bitumo temperatūra jam išeinant iš išsiplėtimo kameros ir tiekiant į maišytuvą turi būti 80–100 °C.

40. Bitumo putų gamyba vyksta išsiplėtimo (ekspansinėje) kameroje tiekiant vandenį su slėgiu į karšto bitumo srovę, kartu įpurškiant oro.

41. Putojimo laipsnis, priklausomai nuo bitumo, valdomas keičiant temperatūrą ir tiekiamo vandens kiekį taip, kad bitumo tūris padidėtų mažiausiai 10 kartų.

Kitas svarbus putų pasiskirstymo mišinyje parametras yra pusperiodis (laikas, per kurį putų tūris sumažėja iki pusės pradinio tūrio), kuris turi būti mažiausiai 10 sekundžių.

42. Kiti putotojo bitumo gamybos nurodymai pateikiami 4 priede.

Hidraulinis rišiklis

43. Kaip hidraulinis rišiklis gali būti naudojamas cementas pagal standartą LST EN 197-1. Be to, gali būti naudojami ir kiti hidrauliniai rišikliai, jei yra įrodomas jų tinkamumas panaudojimo tikslui.

KETVIRTASIS SKIRSNIS ŠALTAI REGENERUOTAS MIŠINYS

44. Pagal šiuos metodinius nurodymus ŠR mišinys susideda iš granuliu mišinio (pagal šio skyriaus antrąjį skirsnį), rišiklių (pagal šio skyriaus trečiąjį skirsnį), vandens ir, kai reikia, priedų. Ką tik pagaminto mišinio projektinė sudėtis, nustatyta tinkamumo bandymais pagal XI skyriaus antrajame skirsnyje nurodytus reikalavimus, turi užtikrinti ŠR mišinio homogeniškumą ir tolygų apvilkimą rišikliu.

45. X skyriaus 1 lentelėje nurodyti reikalavimai turi būti pateikti techninėse specifikacijose, o tinkamumo bei kontrolinių bandymų rezultatai turi juos atitikti. ŠR mišiniai, kuriems gaminti panaudota 4,0–6,0 % bituminės emulsijos arba 3,0–5,0 % putotojo bitumo ir 1,5–2,5 % hidraulinio rišiklio, paprastai atitinka šiuos reikalavimus.

46. Bituminės emulsijos ir hidraulinio rišiklio kiekių santykis turi būti mažiausiai 2 : 1, o putotojo bitumo ir hidraulinio rišiklio kiekių santykis turi būti mažiausiai 2,5 : 1.

47. Bituminės emulsijos ir putotojo bitumo kiekių parinkimas priklauso nuo naudoto asfalto granulėse esančio rišiklio kiekio.

48. Nepasiekus ŠR mišinio reikalaujamų rodiklių, hidraulinio rišiklio kiekis gali būti padidintas, išlaikant nustatytą bituminio ir hidraulinio rišiklio kiekių santykį, tačiau neviršijant 3 % ribos.

IX SKYRIUS DARBŲ ATLIKIMAS

49. Šiuo metu dažniausiai ŠR sluoksnių įrengimui kelyje (angl. *in situ*) naudojamus mechanizmus pagal jų esminius požymius galima suskirstyti į dvi grupes:

– 1 grupė. Freza su pastoviu darbinio pločiu (2,0 arba 2,5 m), kuri veikia ir kaip maišytuvas (stabilizavimo ir regeneravimo freza). Dažnai dėl nekintamo šių prietaisų darbinio pločio, esant kintamiems kelių pločiams, pasitaiko didesnių persidengimų. Reikia imtis ypatingų priemonių, kad tokiuose ruožuose būtų įmaišomi tik numatyti papildomų medžiagų ir rišiklio (-ių) kiekiai. Skersine kryptimi išgaunamas tik nežymus permaišymas.

– 2 grupė. Freza su kintamu darbinio pločiu ir priverstinio maišymo maišytuvu (regeneratorius šaltuoju būdu ir maišytuvas-klotuvas). Tokių mechanizmų naudojimui teikiama pirmenybė, siekiant išvengti daug išilginių siūlių ir gauti kuo homogeniškesnį mišinį.

50. ŠR sluoksnio storis dėl reikiamo sutankinimo pasiekimo neturi viršyti 20 cm (išimties atvejais 22 cm).

51. Hidraulinio rišiklio kietėjimas ir bituminės emulsijos skaidymasis reikalauja tam tikros minimalios temperatūros, todėl ŠR mišiniai neturi būti gaminami ir klojami esant žemesnei nei +5 °C oro temperatūrai. Naudojant putotąjį bitumą, ŠR mišinys negali būti klojamas esant žemesnei nei +10 °C oro temperatūrai.

52. ŠR sluoksnio, įskaitant ir briaunų, tankinimas turi būti atliekamas iš karto po paklojimo. Sutankinimui turi būti naudojami sunkieji volai, kurių mažiausias darbinis svoris 12 t.

Rekomenduojama ta pačia vieta volu važiuoti mažiausiai 6 kartus. Tikslus važiavimų volu skaičius turi būti nustatomas atliekant bandomuosius tankinimus. Važiavimai volu su įjungta vibracija gali būti labai veiksmingi, tačiau tankinimo pradžioje ir pabaigoje turi būti tankinama be vibracijos.

53. Siekiant sumažinti šoninį vandens įsiskverbimą į ŠR sluoksnį iš granulių mišinio su dervabetonio granulėmis, sluoksnio briaunos turi būti papildomai prispaustos ir apipurkštos bitumine emulsija (pavyzdžiui, C60B4-S arba C60B10-BEM pagal TRA BE 08/15), kurios kiekis turi būti 1 kg/m².

54. Siekiant įrengtą ŠR sluoksnį apsaugoti nuo džiūvimo ir kartu užtikrinti vėlesnį dangos konstrukcijos sluoksnių sukibimą, o dervabetonio granulių turinčio ŠR sluoksnio atveju – izoliuoti: sluoksniai turi būti apipurškiami bitumine emulsija (pavyzdžiui, C60B4-S arba C60B10-BEM pagal TRA BE 08/15). Purškiamas bituminės emulsijos kiekis turi būti apie 1 kg/m², o dervabetonio granulių turinčio ŠR sluoksnio atveju – apie 2 kg/m². Dervabetonio granulių turinčio ŠR sluoksnio atveju iš karto po to turi būti skleidžiama 2/5 arba 5/8 frakcijos (apie 4–8 kg/m²) mineralinės medžiagos ir įspaudžiamos volu.

55. Išilginių siūlių įrengimo atveju reikia mažiausiai 10 cm jau pakloto sluoksnio iš naujo frezuoti ir perdirbti.

56. Paklotu ŠR sluoksniu negali būti leidžiamas laikinas transporto eismas iki ŠR sluoksnio užklojimo kitu sluoksniu tol, kol jis pasiekia mažiausią skeliamąjį stiprį ITS₇ pagal 1 lentelę.

Pasiekus reikiamą skeliamąjį stiprį ITS_7 , rangovas gali laikinai leisti transporto eismą tik tuo atveju, jei įrengia papildomą apsauginį sluoksnį, apipurškiant bitumine emulsija ir užbarstant skaldele.

57. Paklotas ŠR sluoksnis gali būti užklojamas kitu sluoksniu tik tada, kai yra pasiekama ŠR sluoksnio mažiausia laikomoji geba, nurodyta 2 lentelėje.

58. Bitumo putų būseną yra tik laikina, todėl naudojant putotąjį bitumą reikalinga speciali įranga (pavyzdžiui, išsiplėtimo (ekspansinė) kamera (žr. 4 priedą), kuri montuojama prie regeneravimo frezos ar maišytuvo-klotuvo.

59. Hidraulinio rišiklio kietėjimas ir homogeniškas putotojo bitumo įmaišymas reikalauja tam tikros minimalios temperatūros. Putotojo bitumo temperatūra jam išeinant iš išsiplėtimo kameros ir tiekiant į maišytuvą turi būti 80–100 °C.

60. Taikant hidraulinio dominavimo ŠR mišinius, turi būti numatytos sluoksnio įpjovos skersine kryptimi. Bitumo dominavimo ŠR mišinių atveju įpjovos nereikalingos.

X SKYRIUS REIKALAVIMAI

61. Tinkamumo, vidinės kontrolės ir kontrolinių bandymų reikalavimai, nurodyti 1 ir 2 lentelėse, turi būti perkelti į technines specifikacijas. Gauti rezultatai turi atitikti šiuos reikalavimus.

62. Skeliamasis stipris ITS_7 ir ITS_{28} yra pagrindiniai rodikliai tinkamumui įrodyti. Jei ITS_7 ir ITS_{28} rodikliai nepasiekia reikiamos vertės, ŠR mišinys perprojektuojamas.

1 lentelė. ŠR mišinių reikalavimai (bandiniai pagaminti pagal 5 priedą)

Savybė	Tinkamumo bandymas	Vidinės kontrolės ir kontroliniai bandymai
Oro tuštymių kiekis	$\geq 8,0$ tūrio % $\leq 15,0$ tūrio % $\leq 10,0$ tūrio % ¹⁾	\leq (tinkamumo bandymu nustatyta vertė +2,0 tūrio %), tačiau $\leq 16,0$ tūrio %
Skeliamasis stipris ITS_7 , kai $T = +5$ °C, bandoma po 7 parų	vidurkio vertė $\geq 0,600$ N/mm ² $\leq 0,800$ ²⁾ N/mm ²	$\geq 0,500$ ³⁾ N/mm ² $\leq 1,050$ ^{2) 3)} N/mm ²
Skeliamasis stipris ITS_{28} , kai $T = +5$ °C, bandoma po 28 parų	vidurkio vertė $\geq 0,700$ N/mm ² $\leq 1,200$ ²⁾ N/mm ²	$\geq 0,600$ N/mm ² $\leq 1,600$ ²⁾ N/mm ²
Skeliamojo stiprio sumažėjimas po laikymo vandenyje ($ITS_{28/28v}$)	< 30 %	–

¹⁾ Naudojant granuliu mišinius su dervabetonio granulėmis.
²⁾ Galioja tik ŠR mišiniams su hidraulinio surišimo dominavimo tipu.
³⁾ Galioja tik vidinei gamybos kontrolei.

2 lentelė. Įrengto ŠR sluoksnio reikalavimai

Savybė	Reikalaujama vertė
Sluoksnio storis ¹⁾	vidurkio vertė: \geq (projektinė vertė – 4 mm) atskiroji vertė: \geq (projektinė vertė – 10 mm)
Sutankinimo laipsnis ¹⁾	$\geq 97 \%$
Oro tuštymų kiekis	$\leq 16,0$ tūrio % $\leq 12,0$ tūrio % ²⁾
Lygumas	$\leq 1,5$ cm
Profilio padėtis	$\pm 2,0$ cm nuo projektinės vertės
ŠR sluoksnio mažiausia laikomoji geba (prieš užklojant kitu sluoksniu)	deformacijos modulis $E_{v2} \geq 160$ MPa įlinkis ³⁾ $\leq 0,9$ mm

¹⁾ Sluoksnio storis nustatomas neardančiaisiais metodais arba imant gręžtinius kernus, o sutankinimo laipsnis nustatomas imant gręžtinius kernus arba taikant pakeitimo metodus pagal standartą LST 1360.6.

²⁾ Naudojant granulių mišinius su dervabetonio granulėmis.

³⁾ Įlinkis ties centriniu geofonu, nustatytas krintančio svorio deflektometru (FWD) esant 20 °C sluoksnio temperatūrai bei taikant 50 kN apkrovą. Esant sluoksnio temperatūros ir (arba) apkrovos nuokrypiui, krintančio svorio deflektometru nustatytas įlinkis turi būti normalizuojamas, kad sluoksnio temperatūra būtų lygi 20 °C ir apkrova būtų lygi 50 kN.

63. Putotojo bitumo savybių vertės laboratorijoje ir kelyje neturi būti mažesnės negu:

- putojimo laipsnio – 10 kartų;
- pusperiodžio – 10 s.

XI SKYRIUS BANDYMAI

PIRMASIS SKIRSNIS BENDROSIOS NUOSTATOS

64. Bandymai skirstomi į:

- tinkamumo bandymus;
- vidinės kontrolės bandymus;
- kontrolinius bandymus.

65. Bandymai, jei reikia, apima:

- ėminio ėmimą;
- ėminio supakavimą išsiųsti;
- ėminio nugabenimą į bandymų laboratoriją;
- tyrimus, įskaitant bandymų ataskaitą.

66. Užsakovui reikalaujant, turi būti pateikti pakankamo dydžio visų numatytų naudoti medžiagų (stambiųjų mineralinių medžiagų, smulkiųjų mineralinių medžiagų, mikroužpildo, rišiklio, naudotų asfalto granulių ir t. t.) ėminiai, kurie saugomi kaip kontroliniai ėminiai.

Apie tokių ėminių pripažinimą sutarties partneriai turi surašyti protokolą. Šie ėminiai naudojami kontroliniuose bandymuose, įvertinant medžiagų atitiktį projekto (sutarties) reikalavimams.

ANTRASIS SKIRSNIS TINKAMUMO BANDYMAI

Bendrosios nuostatos

67. Rangovas, prieš pradėdamas darbus, turi pats įsitikinti ir užsakovui įrodyti medžiagų ir jų mišinių tinkamumą. ŠR mišinio projektinė sudėtis nustatoma tinkamumo bandymų metu. Šių bandymų duomenys turi lemiamą reikšmę atliekant, priimant ir atsiskaitant už darbus.

68. Tinkamumo bandymus gali atlikti akredituotos laboratorijos. Tinkamumo bandymo atlikimo laikas, atsižvelgiant į skeliamą stiprį po 7 parų nustatymą, trunka iki 2 savaičių, o atsižvelgiant į skeliamą stiprį po 28 parų nustatymą, trunka iki 5 savaičių.

69. Skeliamasis stipris ITS_7 ir ITS_{28} yra pagrindiniai rodikliai tinkamumui įrodyti.

70. Tinkamumo bandymams reikalingi medžiagų kiekiai imami po bandomojo kelio dangos frezavimo pagal standartą LST EN 932-1. Imant ėminius turi būti laikomasi panašių sąlygų kaip ir tiesimo procese (pavyzdžiui, frezavimo gylis).

71. Parenkant ŠR mišinio projektinę sudėtį turi būti atsižvelgiama į užsakovo ar projektuotojo nurodytas transporto apkrovas, ant ŠR sluoksnio klojamus kitus sluoksnius ir taip pat į vietos, klimato ir topografines sąlygas (pavyzdžiui, tiesimą sunkinančias sąlygas).

72. Tinkamumo bandymams atlikti, kai naudojamas rišiklis – putotasis bitumas, yra reikalinga speciali laboratorinė įranga šio putotojo bitumo gamybai.

73. Tinkamumo bandymai turi apimti toliau aprašytus darbo etapus ir bandymus.

Tyrimai granulių mišinio projektinei sudėčiai nustatyti

74. Į laboratoriją nugabentas naudoto asfalto granulių ar dervabetonio granulių ėminys turi reprezentuoti kelio ruožą ar kelio ruožo atskiras dalis, ypač atsižvelgiant į konstrukcijos sluoksnius ir medžiagų sudėtį. Kiekvienos reprezentuojamos dalies ėminys turi būti mažiausiai 150 kg. Iš jo vizualiai vertinamas surištos ir nesurیشtos medžiagų santykis.

75. Iš naudoto asfalto granulių ir (arba) dervabetonio granulių ėminio nustatoma:

- smulkiųjų granuliometrinė sudėtis pagal standarto LST EN 933-1 B priedą;
- rišiklio kiekis pagal standartą LST EN 12697-1;
- dalelių granuliometrinė sudėtis pagal standartą LST EN 12697-2.

76. Jeigu naudoto asfalto granulių ir (arba) dervabetonio granulių ėminio dalelių ir smulkiųjų granuliometrinė sudėtis neatitinka VIII skyriaus antrojo skirsnio reikalavimų arba pasižymi dideliu nepastovumu, į pradinę medžiagą pridedama papildomų reikiamos granuliometrinės sudėties

medžiagų arba, papildomai trupinant, pasiekama reikiama granuliu mišinio granulimetrinė sudėtis.

77. ŠR mišiniuose su hidraulinio dominavimo surišimu esant granuliu, mažesnių negu 0,063 mm, daugiau nei 5 masės %, ir kylant abejonėms dėl jų atsparumo šalčiui, tai įrodoma analogiškai kaip sustiprintų (stabilizuotų) gruntų atveju pagal bandymo nurodymus BN GSR 12.

78. Ligšiolinė patirtis parodė, kad smūginio tankinimo padarinys yra stambiųjų mineralinių medžiagų sutrupinimas. Todėl reikiamas bendras vandens kiekis nustatomas pagal standartą LST EN 13286-2, tačiau naudojant statinę sutankinimo energiją ir vidutinį hidraulinio rišiklio kiekį (1,5 %).

Reikiamo vandens kiekio nustatymas

79. Reikiamas vandens kiekis w_{reik} atitinka optimalų vandens kiekį, nustatytą pagal standartą LST EN 13286-2, ir taip pat turi būti nustatytas remiantis šiuo standartu. Tačiau skiriasi bandinių gamyba, kuri yra aprašyta 5 priede. Kartu į granuliu mišinį yra dedama 2 masės % hidraulinio rišiklio.

80. Nustatant papildomai dedamo vandens kiekį w_{pap} , turi būti atsižvelgiama į bituminės emulsijos poveikį ir granuliu mišinio nuosavą vandens kiekį (drėgnį) w_{nuos} :

$$w_{pap} = w_{reik} - w_{nuos} - w_{em} - 0,5 \cdot B,$$

čia:

w_{pap} – papildomai į granuliu mišinį dedamo vandens kiekis, %;

w_{reik} – reikiamas vandens kiekis, %;

w_{nuos} – nuosavas granuliu mišinio vandens kiekis, %;

w_{em} – vandens kiekis iš bituminės emulsijos, %;

B – bitumo kiekis iš bituminės emulsijos, %.

Naudojant putotąjį bitumą, $w_{em} = 0$ ir $B = 0$.

ŠR mišinio tyrimai

81. Prieš pradėdant gaminti bandinius, atliekami bandomieji maišymai, siekiant nustatyti bituminės emulsijos suderinamumą su cemento ir vandens suspensija. Metodo nurodymai pateikiami 3 priede.

82. ŠR mišinių tyrimai atliekami su mažiausiai trimis skirtingais rišiklio kiekiais, esant nekintamam antrojo rišiklio kiekiui.

Rišiklio kiekio pakopos turi sudaryti mažiausiai 1 masės % ir ne daugiau kaip 2 masės %. Prireikus papildomai gali būti keičiamas ir antro rišiklio kiekis.

83. Naudojant putotąjį bitumą prieš pradėdant gaminti ŠR mišinį pagal 7 priedą turi būti įvertinamos putų savybės, siekiant nustatyti optimalų gamybai naudojamo vandens kiekį.

84. Siekiant užtikrinti gerą technologiškumą, vandens ir cemento santykis gaminant vandens ir cemento suspensiją turi būti apie 1,0, bet jokiais atvejais ne mažesnis negu 0,5.

85. ŠR mišiniai (atliekant bandomuosius maišymus) turi būti gaminami taip, kad būtų gaunamas tolygus rišiklio (-ių) pasiskirstymas granuliu mišinyje.

Turi būti laikomasi toliau nurodytos maišymo eilės tvarkos:

- pirmiausia maišomas granuliu mišinys (apie 1 min), prireikus pridėdant vandens;
- pridėdama hidraulinio rišiklio ir vandens suspensija;
- galiausiai įmaišoma bituminė emulsija.

Maišymo procesas baigiamas, kai rišikliai pasiskirsto tolygiai. Maišymo trukmė neturi viršyti 2 minučių.

86. Naudojant putotąjį bitumą, maišymo procese įmaišius hidraulinio rišiklio ir vandens suspensijos įpurškiamas laboratoriniu putų gamybos įrenginiu pagamintas putotasis bitumas. Pirmenybė naudojant putotąjį bitumą teikiama priverstinio tipo maišytuvui.

87. Iš kiekvienos bandymų serijos ŠR mišinio dalinio ėminio nustatomas didžiausias tankis pagal LST EN 12697-5 naudojant distiliuotą vandenį.

Bandinių gamyba ir laikymas

88. Iš ŠR mišinio kiekvienai pasirinktai rišiklių kombinacijai pagal 5 priedo nurodymus gaminama po 4 bandinius ir mažiausiai vienai pasirinktai rišiklių kombinacijai papildomai dar gaminami 2 bandiniai, skirti įvertinti skeliamą stiprią ITS₂₈ sumažėjimą po laikymo vandenyje.

Kitą dieną bandiniai turi būti išimti iš formų ir dvi paras laikomi 20 ± 2 °C temperatūroje ir esant mažiausiai 95 % santykinei oro drėgmei. Po to keturias paras bandiniai laikomi sausai ant grotelių esant apie 40–70 % santykinei oro drėgmei ir 20 ± 2 °C temperatūrai. Septintą parą pagal 6 priedą paruošiami 2 bandymų serijos bandiniai, skirti išbandyti skeliamąjį stiprį ITS₇.

Nuo 14 paros kiti 2 šios bandymų serijos bandiniai toliau laikomi 14 parų vandens vonioje visiškai apsemti vandeniu ir esant 20 ± 2 °C temperatūrai.

28 parą pagal 6 priedą paruošiami du sausai laikyti ITS₂₈ ir du sausai ir drėgnai laikyti bandiniai ITS_{28/28v}, skirti išbandyti skeliamąjį stiprį.

Bandinių bandymas

89. Išėmus bandinius iš formų, nustatomas jų drėgnasis tankis kaip drėgnosios masės ir tūrio, kuris matematiškai skaičiuojamas išmatavus bandinių aukštį ir skersmenį, santykis. Sausasis tankis apskaičiuojamas nustačius visą bandinio vandens kiekį. Dėl to po bandinių bandymo reikia nustatyti jų sausąją masę.

90. Bandinių oro tuštymų kiekis apskaičiuojamas pagal standartą LST EN 12697-8, naudojant pagal standartą LST EN 12697-5 (žr. 87 punktą) nustatytą didžiausią tankį.

91. Pagal 6 priedo nurodymus septintą parą nustatomas dviejų bandinių skeliamasis stipris ITS_7 , o 28 parą likusių bandinių skeliamasis stipris ITS_{28} ir $ITS_{28/28v}$.

Tyrimų rezultatų vertinimas

92. Priklausomai nuo ŠR mišinio naudojimo paskirties, skeliamasis stipris po 7 parų, taip pat skeliamąjo stiprio sumažėjimas po 14 parų laikymo vandenyje yra svarbiausieji rodikliai, parenkant optimalią granulių mišinio projektinę sudėtį. Įvertinti skeliamąjį stiprį po 28 parų būtina, nes tinkamumo bandymu nustatyta vidurkio verte remiamasi vertinant atliktų darbų kokybę.

93. Gali būti tikslinga parinkti rišiklių kombinaciją, kuri yra tarpinė ištirtoms kombinacijoms. Tuomet atitinkamai interpoliuojami ir kitų mišinio savybių rodikliai.

Bandymo ataskaita

94. Visi tinkamumo bandymų metu atliktų tyrimų duomenys pateikiami bandymo ataskaitoje. Kartu pateikiami ir darbams atlikti reikalingi duomenys apie rišiklius, priedus ir papildomas mineralines medžiagas, nurodant jų kilmę, rūšį ir kiekį. Granulių mišinio granulimetrinė sudėtis turi būti pavaizduota grafiškai.

TREČIASIS SKIRSNIS VIDINĖS KONTROLĖS BANDYMAI

95. Klojant ŠR sluoksnį atliekami bandymai ir vertinama:

- ŠR mišinio savybės (vizualiai);
- projektiniai naudojamų medžiagų kiekiai;
- frezavimo gylis ir plotis;
- rišiklių (hidraulinio ir (arba) bituminės emulsijos arba putotojo bitumo) dozavimas;
- homogeniškumas ir apvilkinimas rišikliu (vizualiai);
- ŠR sluoksnio storis po sutankinimo;
- ŠR sluoksnio profilio padėtis;
- statinis deformacijos modulis E_{v2} arba (ir) ŠR sluoksnio įlinkis krintančio svorio deflektometru (FWD) (vertinant ŠR sluoksnio užklojimo kitu sluoksniu galimybę).

96. Klojant putotuoju bitumu surištą ŠR mišinį papildomai atliekami šie bandymai ir vertinama:

- bitumo putų savybės (putojimo laipsnis ir pusperiodis);
- putotojo bitumo pasiskirstymas (jei yra bitumo gabalėlių, reikia patikrinti smulkių dalelių (mikroužpildo) kiekį arba bitumo temperatūrą).

Norint patikrinti putų savybes dirbant kelyje, regeneravimo freza ir maišytuvas-klotuvas turi turėti putotojo bitumo kontrolinį purkštuką.

97. Kiekvieniems 3000 m², tačiau ne mažiau kaip kartą per klojimo dieną ir ne mažiau kaip kartą kiekvienam kelio ruožui nustatomi šie rodikliai:

- granulių mišinio vandens kiekis;
- granulių mišinio granuliometrinė sudėtis;
- klojimo metu kelyje sutankintų bandinių drėgnasis tankis ir sausasis tankis;
- sutankinimo laipsnis pakeitimo metodu pagal standartą LST 1360.6.

98. Paklotam ŠR sluoksniui ne rečiau kaip kas 50 m nustatoma:

- skersinis nuolydis;
- lygumas;
- kietėjimo eiga ir laikomoji geba.

99. Esant abejonėms dėl kokybės, rangovas, užsakovui pareikalavus, privalo atlikti reikalingus bandymus, numatytus 100 punkte.

KETVIRTASIS SKIRSNIS KONTROLINIAI BANDYMAI

100. Kiekvieniems 3000 m², tačiau ne mažiau kaip kartą per klojimo dieną ir ne mažiau kaip kartą kiekvienam kelio ruožui, atsižvelgiant į X skyriaus reikalavimus, nustatomi šie rodikliai:

100.1. bandiniams iš ŠR mišinio (dviem pagal 5 priedą klojimo metu kelyje sutankintiems bandiniams iš ŠR mišinio):

- oro tuštymių kiekis;
- skeliamasis stipris po 28 parų ITS₂₈;

100.2. įrengtam ŠR sluoksniui:

- sluoksnio storis kiekvieniems 1000 m²;
- sutankinimo laipsnis;
- oro tuštymių kiekis;
- lygumas, ne rečiau kaip kas 50 m;
- profilio padėtis, ne rečiau kaip kas 50 m;
- skersinis nuolydis, ne rečiau kaip kas 50 m.

PENKTASIS SKIRSNIS BANDYMŲ METODAI

Bendrosios nuostatos

101. Galioja įrengimo taisyklių ĮT ASFALTAS 08 XII skyriaus IV skirsnio atitinkami nurodymai, jei toliau šiame tekste nenurodyta kitaip.

102. Mineralinių medžiagų, rišiklio ir priedų ėminių ėmimui ir bandymui galioja bandymų metodai, nurodyti atitinkamuose techninių reikalavimų aprašuose ir standartuose.

103. ŠR mišinių ėminių ėmimui ir bandymui galioja atitinkami serijos LST EN 12697 ir kiti standartai, techninių reikalavimų aprašo TRA ASFALTAS 08 nurodymai.

104. Bandiniai gaminami pagal 5 priedo, o bandomi pagal 6 priedo nurodymus.

105. Įrengto ŠR sluoksnio sutankinimo laipsnis apskaičiuojamas naudojant sluoksnio sausosios masės faktinį tankį, nustatytą pagal standartą LST 1360.6, ir pagal 5 priedą pagamintų bandinių sausosios masės tūrinį (tariamąjį) tankį.

106. Įrengto ŠR sluoksnio oro tuštymų kiekis apskaičiuojamas naudojant sluoksnio sausosios masės faktinį tankį, nustatytą pagal standartą LST 1360.6, ir ŠR sluoksnio ėminio medžiagų maksimalų (didžiausią) tankį, nustatytą pagal standartą LST EN 12697-5.

107. Jei imami kernai, jų paėmimo vietos turi sutapti su ŠR mišinio bandinių vietomis. Kernų paėmimas atliekamas anksčiausiai po 20 dienų. Dienos su vidutine oro temperatūra, žemesne nei +5 °C, neįskaičiuojamos į šį laikotarpį.

108. Jeigu ŠR sluoksnis įrengiamas daliniais sluoksniais, tai kiekvienas dalinis sluoksnis turi atitikti reikalavimus.

109. Rišiklio arba regeneruoto rišiklio bandymams galioja techninių reikalavimų apraše TRA BITUMAS 08/14 nurodyti bandymo metodai.

110. Regeneruotų mineralinių medžiagų savybių bandymams galioja apraše TRA MIN 07 nurodyti bandymo metodai.

Paprastai mineralinių medžiagų rūšis bei aptrupėjusio ir skelto paviršiaus dalelių procentas nustatomi vizualiai.

Sausasis tankis, didžiausias tankis ir oro tuštymų kiekis

111. Norint nustatyti sluoksniui įrengti naudojamo ŠR mišinio sausosios masės tariamąjį tankį, kelio tiesimo vietoje (arba laboratorijoje) per dvi valandas po ėminių ėmimo turi būti pagaminami trys bandiniai pagal metodinių nurodymų 5 priedą. Gaminant bandinius laboratorijoje, prireikia daugiau ėminio medžiagos, paimtos iš kelio ir skirtos kitiems bandymams. Tokiu atveju ėminys iki bandinių formavimo turi būti apsaugotas nuo sąlyčio su oru bei vandens praradimo.

112. Bandiniui dar esant formoje turi būti nustatyta jo masė 1 g tikslumu, aukštis ir skersmuo 1 mm tikslumu. Šie duomenys panaudojami bandinio tūriui ir drėgnajam tankiui apskaičiuoti. Panaudojus atitinkamo dalinio ėminio nustatytą vandens kiekį, apskaičiuojamas bandinių sausasis tariamasis (tūrinis) tankis. Panaudojant sausąjį tariamąjį (tūrinį) tankį ir pagal standartą LST EN 12697-5 nustatytą didžiausią tankį, apskaičiuojamas bandinių oro tuštymų kiekis.

Skeliamasis stipris

113. ŠR mišinių skeliamasis stipris nustatomas pagal standarto LST EN 12697-23 ir 6 priedo nurodymus.

Įrengto ŠR sluoksnio bandymai

114. Įrengto ŠR sluoksnio sutankinimo laipsnis apskaičiuojamas naudojant sluoksnio sausosios masės faktinį tankį, nustatytą pagal standartą LST 1360.6, ir pagal 5 priedą pagamintų bandinių sausosios masės tūrinį (tariamąjį) tankį.

Sluoksnio faktiniam sausajam tankiui apskaičiuoti reikia nustatyti ėminio masę, vandens kiekį ir tūrį. Ėminio tūris nustatomas remiantis pakeitimo metodais pagal standartą LST 1360.6 (pavyzdžiui, tūrio matavimo prietaisais) iš karto baigus tankinimą.

115. Įrengto ŠR sluoksnio užklojimo galimybė kitu sluoksniu įvertinama nustatant ŠR sluoksnio įlinkį krintančio svorio deflektometru ir (arba) statinį deformacijos modulį (300 mm skersmens štampu) pagal standartą LST 1360.5.

Matavimai krintančio svorio deflektometru atliekami ne rečiau kaip kas 50 m taikant atsitiktinių dydžių lentelę (žr. metodinius nurodymus MN SSN 15) kiekvieno matuojamojo taško atstumui nuo sluoksnio briaunos parinkti.

Sluoksnio storis

116. Įrengto sluoksnio storis nustatomas remiantis Automobilių kelių dangos konstrukcijos sluoksnių storio nustatymo metodiniais nurodymais MN SSN 15.

Laikomoji geba

117. Laikomoji geba gali būti įvertinama dviem metodais – nustatant statinį deformacijos modulį E_{v2} arba nustatant įlinkį.

118. Statinis deformacijos modulis E_{v2} nustatomas spaudžiant 300 mm skersmens štampą pagal standartą LST 1360.5.

119. Įlinkis ties centriniu geofonu nustatomas krintančio svorio deflektometru (FWD) esant 20 °C sluoksnio temperatūrai bei taikant 50 kN apkrovą. Esant sluoksnio temperatūros ir (arba) apkrovos nuokrypiui, krintančio svorio deflektometru nustatytas įlinkis turi būti normalizuojamas, kad sluoksnio temperatūra būtų lygi 20 °C ir apkrova būtų lygi 50 kN.

Sluoksnio profilio padėtis

120. Sluoksnio profilio padėties atitiktis projektinei padėčiai tikrinama niveliuojant arba matuojant nuo valo nustatytais intervalais (atstumais). Skersinį nuolydį galima tikrinti, naudojant polinkio matuoklį.

Lygumas

121. Sluoksnio lygumą reikia tikrinti 3 m ilgio liniuote, laikantis standarto LST EN 13036-7 reikalavimų.

122. Išilgine kryptimi lygumas matuojamas kiekvienos eismo juostos ir sustojimo juostos viduryje. Leistinojo nelygumo (prošvaisos) viršijimo matas, nepaisant prošvaisos ilgio, kaskart yra didžiausias nuokrypis nuo ribinės vertės.

XII SKYRIUS DARBŲ PRIĖMIMAS

PIRMASIS SKIRSNIS DARBŲ PRIĖMIMO TERMINAI

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

124. Darbų priėmimo terminas pratęsiamas, jeigu iš savo pusės rangovas dar nepateikė darbams įvertinti reikalingų rezultatų pagal sutartyje numatytus medžiagų, medžiagų mišinių bandymus arba paslėptų darbų aktų.

125. Jeigu iš savo pusės užsakovas galutiniam užbaigtų darbų įvertinimui nustatytu laiku dar nepateikė reikalingų bandymų rezultatų, tai jis naudojasi sutarties sąlygomis.

126. Tokia pati tvarka galioja priimant užbaigtas darbų dalis.

ANTRASIS SKIRSNIS PRIEŠLAIKINIS NAUDOJIMAS

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

128. Jeigu rangovas prašo priimti darbus anksčiau sutartyje numatyto termino, užsakovui dėl darbų priėmimo galioja šio skyriaus pirmajame skirsnyje nurodytas terminas.

129. Jeigu tam tikros darbų dalys naudojamos tolesniems įrengimo darbams, tuomet jų priimti kaip užbaigtų darbų negalima.

TREČIASIS SKIRSNIS

RIBINIŲ VERČIŲ IR LEISTINIŲ NUOKRYPIŲ VIRŠIJIMAS (NEPASIEKIMAS)

130. Jeigu priimant darbus nustatomi X skyriuje nurodytų ribinių verčių ar leistinųjų nuokrypių viršijimai (nepasiekimai), tai laikoma defektu, kurį rangovas turi pašalinti, arba gali būti taikomos išskaitos.

131. Nustačius kitus šiuose metodiniuose nurodymuose neaprašytus defektus, jie turi būti pašalinti.

132. Nesant kontrolinių bandymų rezultatų, patvirtinančių įrengto ŠR sluoksnio storio ar skeliamojo stiprio atitiktį atitinkamai 2 ir 1 lentelėje pateiktiems reikalavimams, rangovas kitą sluoksnį gali kloti, prisiimdamas visišką atsakomybę už defektų ištaisymą kompensuojant ŠR sluoksnio storio arba skeliamojo stiprio trūkumą kito klojamo sluoksnio didesniu storiu.

KETVIRTASIS SKIRSNIS

DEFEKTŲ VALDYMAS IR IŠSKAITOS

133. Užsakovas turi teisę, remdamasis šių metodinių nurodymų 1 priedu ir įrengimo taisyklių IT ASFALTAS 08 1 priedu ir rangovui sutikus, padaryti išskaitas, kai yra nesilaikoma ribinių verčių ar leistinųjų nuokrypių:

- skeliamojo stiprio;
- sutankinimo laipsnio;
- lygumo;
- skersinio nuolydžio;
- sluoksnio pločio.

Jei rangovas nepateikia sutikimo, jis turi pašalinti defektus.

Išskaitas galima taikyti tik neviršijant tų verčių, kurios pateiktos šių metodinių nurodymų 1 priedo ir įrengimo taisyklių IT ASFALTAS 08 1 priedo metodikoje ir lentelėse.

134. Jei nuokrypiai yra didesni už nuokrypius, pagal kuriuos, remiantis įrengimo taisyklių IT ASFALTAS 08 1 priedu, galima skaičiuoti išskaitas, tai darbai ar jų dalis nepriimami tol, kol defektai nebus pašalinti. Defektai turi būti šalinami rangovo lėšomis, perklojant sluoksnius arba atliekant kitus užsakovo nurodytus darbus, jei kitaip nesutariama su užsakovu (pailgintas garantinis terminas, sumažinta kaina).

135. Jei skeliamojo stiprio nuokrypiai yra didesni už nuokrypius, pagal kuriuos, remiantis šių metodinių nurodymų 1 priedu, galima skaičiuoti išskaitas, tai laikoma defektu, dėl kurio įrengtas ŠR sluoksnis yra nepakankamo surišimo. Tai laikoma defektu, kuris šalinamas rangovo lėšomis ant ŠR sluoksnio klojant kitus sluoksnius didesniu storiu ar kitomis priemonėmis. Tokiu atveju atliekamas projekto konstrukcijų dalies pakeitimas, perprojektuojant dangos konstrukciją, įvertinus

nustatytą mažesnę ŠR sluoksnio skeliamąją stiprį ir surišimą. Papildomai turi būti atliekama pakeistos projekto dalies ekspertizė.

136. Jei dėl aukščiau paminėtų ribinių verčių ar leistinių nuokrypių nesilaikymo defektai atsiranda garantinio termino metu, tai užsakovas turi teisę reikalauti pašalinti šiuos defektus.

Tačiau rangovas gali reikalauti grąžinti dėl defektų padarytas išskaitas, jei jie rangovo lėšomis yra pašalinti. Tas pats taikoma ir priverstinių (teisminių) sankcijų atveju.

137. Išskaitos dėl kito pobūdžio defektų šiuose metodiniuose nurodymuose neapitariamos.

XIII SKYRIUS DEFEKTŲ PAŠALINIMAS

PIRMASIS SKIRSNIS BENDROSIOS NUOSTATOS

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

139. Rangovas neatsako už atliktų darbų kokybę, jeigu jis laiku, t. y. prieš darbų pradžią, buvo raštu pranešęs apie užsakovo tiekto arba nurodytą naudoti medžiagų trūkumus, apie nekokybiškus kitų rangovų paruošiamuosius darbus.

ANTRASIS SKIRSNIS DARBŲ ĮVERTINIMAS

140. Vertinant darbus garantinio termino metu, atsižvelgiama į konstrukciją ir apkrovas atitinkantį nusidėvėjimą.

TREČIASIS SKIRSNIS GARANTINIS TERMINAS

141. ŠR sluoksnio įrengimas yra laikomas paslėptais statybos darbais, kuriems pagal Lietuvos Respublikos civilinio kodekso 6.698 straipsnį galioja 10 metų garantinis terminas arba 20 metų garantinis terminas, jei yra tyčia paslėptų defektų.

XIV SKYRIUS ATSISKAITYMAS UŽ ATLIKTUS DARBUS

PIRMASIS SKIRSNIS BENDROSIOS NUOSTATOS

142. Techninėse specifikacijose reikia nurodyti atsiskaitymo už atliktus darbus būdą, t. y. nurodyti, kad bus matuojamas sluoksnio storis. Darbų kiekių apskaičiavimui pagal įrengto sluoksnio storį reikia pateikti matavimo metodą.

143. Sluoksniai matuojami pagal statybos sutarties sąlygas. Kai statybos sutarties sąlygose nenurodyta sluoksnių matavimo tvarka, turi būti vadovaujama šio skyriaus antrojo skirsnio nuostatomis.

144. Už didesnį įrengto sluoksnio plotį, ilgį, storį, nei nurodyta sutartyje, atlyginama, jei dėl jų buvo raštiškas užsakovo nurodymas. Rangovas turi laiku pareikalauti tokio nurodymo, jeigu didesnių matmenų sluoksnį reikia rengti dėl priežasčių, nesusijusių su rangovo atliekamais darbais.

145. Užsakovo pareikalavimu atsiskaitymui kartu paimtus ėminius rangovas privalo perduoti užsakovui.

ANTRASIS SKIRSNIS MATAVIMAI

Sluoksnio plotis

146. Kai įrengto sluoksnio šonai yra su nuolydžiu, sluoksnio plotis matuojamas nuo vieno šono iki kito šono šlaitelio su nuolydžiu 2 : 1 vidurio.

Sluoksnio storis

147. Įrengto ir sutankinto sluoksnio storio atskirosios matavimo vertės nustatomos, taisyklingai paskirstant matavimo vietas.

148. Atstumą tarp matavimo skersinių profilių dažniausiai reikia numatyti vienodais intervalais kas 50 m. Imant gręžtinius kernus, intervalai gali būti padidinti iki 200–300 m.

Tačiau rekomenduojama, kad matavimo skersinių profilių skaičius būtų ne mažesnis kaip 10. Esant mažiems plotams arba gatvėms, šis skaičius gali būti sumažintas.

149. Kai įrengto sluoksnio storis matuojamas nuo valo arba niveliuojant, kiekviename matavimo skersiniame profilyje matuojama trijose vietose: važiuojamosios dalies viduryje ir 1/3 važiuojamosios dalies pločio į abi puses nuo ašies (pavyzdžiui, kai važiuojamosios dalies plotis yra 7,5 m, matuojama 2,5 m atstumu tiek į kairę, tiek į dešinę nuo ašies).

150. Matuojant storį elektromagnetiniu metodu arba imant gręžtinius kernus, kiekviename matavimo skersiniame profilyje reikia parinkti tik po vieną matavimo vietą pakaitomis: dešinėje, ašyje ir kairėje.

TREČIASIS SKIRSNIS ATSISKAITYMAS PAGAL ĮRENGTO SLUOKSNIO STORĮ

Sluoksnio storio patvirtinimas

151. Faktinį sluoksnio storį (cm) reikia nustatyti kiekvieno įrengto sluoksnio atskirai ir įrodyti, kiek jis atitinka projekte (sutartyje) nurodytą sluoksnio storį.

152. Faktinis sluoksnio storis yra sluoksnio per visą kelio ruožą storio atskirųjų verčių aritmetinis vidurkis, kuris naudojamas sutartyje nurodytos atsiskaitymo vienetinės kainos arba atsiskaitymo kainos perskaičiavimui. Skaičiuojant pakloto ŠR sluoksnio storio vidurkio vertes, nepriimamos tokios pakloto sluoksnio storio atskirosios vertės, kurios daugiau kaip 1,0 cm didesnės už projekte (sutartyje) nurodytas. Tokiu atveju skaičiavimui naudojama sluoksnio storio atskiroji vertė, kurią sudaro projekte (sutartyje) nurodyto sluoksnio storio ir 1,0 cm storio suma.

Didesnis arba mažesnis pakloto sluoksnio storis

153. Didesnis klojamų atskirų sluoksnių storis naudojamas po jais esančių paklotų sluoksnių mažesniui storiui išlyginti (kompensuoti). Mažesniui sluoksnio storiui išlyginti (kompensuoti) panaudotas virš jų esančių sluoksnių storis neįskaitomas į aukščiau esančių sluoksnių storį.

Esant mažesniui, nei numatyta projekte (sutartyje), paklotų sluoksnių storiui ir jeigu jie nebuvo išlyginti (kompensuoti) virš jų paklotų sluoksnių didesniu storiu, atsiskaitant už atliktus darbus taikoma perskaičiuota sluoksnio įrengimo vienetinė kaina arba pritaikomas apskaičiuotas storio koeficientas, kurie nustatomi pagal 154 punktą.

Storio koeficiento arba vienetinės kainos pritaikymas

154. Atsiskaitant už atliktus darbus pagal 2 lentelėje nustatytą mažesnę už nurodytą projekte (sutartyje) sluoksnio storį, sluoksnio įrengimo vienetinė kaina perskaičiuojama faktinio pakloto ir projekte (sutartyje) nurodyto storio santykį padauginus iš sutartyje nurodytos atsiskaitymo vienetinės kainos arba atsiskaitant pritaikomas storio koeficientas, apskaičiuojamas iš faktinio pakloto ir projekte (sutartyje) nurodyto storio santykio. Apskaičiuotas storio koeficientas naudojamas dauginant iš atsiskaitymo kainos.

KETVIRTASIS SKIRSNIS ATSISKAITYMAS PAGAL PERDUOTAS MEDŽIAGAS

155. Jeigu medžiagas pristato užsakovas, tai atsiskaitant už didesnius arba mažesnius kiekius taikomi šio skyriaus trečiojo skirsnio nurodymai.

Perskaičiuojant kainą, pagrindu imama rangovo pasiūlyta atsiskaitymo vienetinė kaina.

PINIGINĖS IŠSKAITOS UŽ RIBINIŲ VERČIŲ IR LEISTINŲJŲ NUOKRYPIŲ NESILAIKYMA

Bendrosios nuostatos

1. Jeigu užsakovas pagal šių metodinių nurodymų XIII skyriaus ketvirtąjį skirsnį už jame nurodytą skeliamą stiprio defektą taiko pinigines išskaitas, tai jų dydis apskaičiuojamas pagal šiame priede pateiktas formules. Kai pinigines išskaitas taikomos už kitus defektus, nurodytus metodinių nurodymų XIII skyriaus ketvirtajame skirsnyje, tai jų dydis apskaičiuojamas remiantis įrengimo taisyklių IT ASFALTAS 08 1 priedu.

2. Jeigu viename ruože yra nustatomi keli defektai, už kuriuos taikomos pinigines išskaitas, tai šios išskaitos yra sumuojamos. Atitinkamo defektų ploto visų piniginių išskaitų suma neturi viršyti 70 % to ploto atitinkamos pozicijos bendros kainos. Taip pat šiuo atveju rekomenduojama atsižvelgti į tai, kad išskaitų dydis atitiktų nuostolius dėl sumažėjusio naudojimo laikotarpio.

3. Piniginės išskaitos gali būti taikomos už viso priimamo ruožo arba už jo dalių defektus.

Piniginės išskaitos

Mažesnis skeliamasis stipris

4. Jeigu skeliamasis stipris yra mažesnis už 1 lentelėje pateiktas ribines vertes, tai pinigines išskaitas apskaičiuojamos pagal formulę:

$$A_{\text{stip}} = \frac{1}{100} \cdot 3 \cdot p \cdot P \cdot F;$$

čia:

A_{stip} – pinigines išskaitos (EUR);

P – pagal 154 punktą perskaičiuota vienetinė atsiskaitymo kaina EUR/m² (EUR/t);

F – išskaitoms apskaičiuoti nustatytas plotas m² arba svoris t;

p – skeliamą stiprio ribinių verčių nepasiekimas (santykinis) %, apskaičiuojamas pagal formulę:

$$p = \frac{ITS_{\text{rib}} - ITS_{\text{nust}}}{ITS_{\text{rib}}} \cdot 100 ;$$

čia:

ITS_{rib} – 1 lentelėje nurodyta skeliamojo stiprio ribinė vertė N/mm^2 ;

ITS_{nust} – bandymais nustatyta skeliamojo stiprio vertė N/mm^2 .

5. Išskaitos yra nustatomos remiantis iš visų atskirųjų verčių apskaičiuota vidurkio verte arba atskirųjų verčių pagrindu apskaičiuotų dalinių išskaitų suma. Taikant pasirenkama didesnė išskaita.

Išskaitos skaičiuojamos taikant skeliamojo stiprio po 28 parų ITS_{28} rodiklį.

6. Piniginės išskaitos už mažesnę skeliamąją stiprį gali būti skaičiuojamos, kai $p \leq 15$ (%). Nustačius skeliamojo stiprio ribinių verčių nepasiekimą, kai $p > 15$ (%), tai laikoma defektu.

DANGOS KONSTRUKCIJOS SU ŠALTAI REGENERUOTU SLUOKSNIU

Posluoksnio deformacijos modulis, MPa	Sluoksnis	Dangos konstrukcijos klasė			
		III	IV	V	VI
		Sluoksnio storis, cm			
$E_{v2} \geq 30$	Asfalto viršutinis sluoksnis ¹⁾	Taikymas negalimas		4	6 ^{2) 3)}
	Asfalto apatinis sluoksnis ¹⁾			6 ²⁾	–
	Asfalto pagrindo sluoksnis			–	–
	ŠR sluoksnis⁴⁾			16	16
	Iš viso			26	22
$E_{v2} \geq 45$	Asfalto viršutinis sluoksnis ¹⁾	4	4	4 ⁵⁾	4 ^{2) 5)}
	Asfalto apatinis sluoksnis ¹⁾	8 ²⁾	6 ²⁾	4 ²⁾	–
	Asfalto pagrindo sluoksnis	–	–	–	–
	ŠR sluoksnis	20	18	16	16
	Iš viso	32	28	24	20
$E_{v2} \geq 80$	Asfalto viršutinis sluoksnis ¹⁾	4	4	4 ^{2) 5)}	4 ^{2) 5)}
	Asfalto apatinis sluoksnis ¹⁾	6 ²⁾	4 ²⁾	–	–
	Asfalto pagrindo sluoksnis	–	–	–	–
	ŠR sluoksnis	20	18	18	14
	Iš viso	30	26	22	18
$E_{v2} \geq 120$	Asfalto viršutinis sluoksnis ¹⁾	4	4 ²⁾	4 ^{2) 5)}	4 ^{2) 5)}
	Asfalto apatinis sluoksnis ¹⁾	4 ²⁾	–	–	–
	Asfalto pagrindo sluoksnis	–	–	–	–
	ŠR sluoksnis	20	20	16	12
	Iš viso	28	24	20	16

¹⁾ Gali būti taikomi kiti sluoksnių storiai, tačiau bendras asfalto viršutinio ir asfalto apatinio sluoksnių storis negali būti mažesnis kaip abiejų šių sluoksnių suminis storis.

²⁾ Mažiausias asfalto sluoksnio storis, kuris kartu atlieka ir išlyginamojo sluoksnio funkciją.

³⁾ Asfalto pagrindo-dangos sluoksnis.

⁴⁾ Rekomenduojama hidraulinio dominavimo surišimo tipo ŠR sluoksnis.

⁵⁾ Ekonomiškai pagrindus, vietoj asfalto viršutinio sluoksnio gali būti įrengiamas paviršiaus apdaras (stadijinis tiesimas).

ŠALTAI REGENERUOTIEMS MIŠINIAMS SKIRTOS BITUMINĖS EMULSIJOS SAVYBĖS

Rekomenduojamos bituminės emulsijos savybės

1. Išorinės savybės: lygi, homogeniška, labai skysta, rusvos spalvos.
2. Rišiklio (bitumo) rūšis: 50/70 arba 70/100 pagal LST EN 12591 ir TRA BITUMAS 08/14.
3. Rišiklio (bitumo) kiekis: 58–62 masės %.
4. Dalelių poliškumas: katijoninis arba anijoninis.
5. pH vertė: < 3 (katijoninėms emulsijoms) ir > 9 (anijoninėms emulsijoms).
6. Emulsijose neturi būti tirpiklių ir skystiklių.
7. Fenolio turinčių naudotų medžiagų surišimui tinka tik katijoninės bituminės emulsijos.
8. Katijoninės bituminės emulsijos turi atitikti aprašo TRA BE 08/15 reikalavimus (žymėjimas – C60B10-BEM).
9. Bituminė emulsija turi būti suderinama su mineralinėmis medžiagomis, o B1 ir B2 surišimo tipų atvejais – ir su hidrauliniu rišikliu:
 - A surišimo tipo atveju tik su katijonine bitumine emulsija;
 - B1 surišimo tipo atveju pirmenybė teikiama katijoninei bituminei emulsijai;
 - B2 surišimo tipo atveju vienodai galimos katijoninė ir anijoninė bituminės emulsijos.
10. Bituminės emulsijos savybės turi būti tokios, kad skaidymosi procesas anksčiausiai būtų baigtas po 1 valandos ir kad būtų ilgalaikis dalelių ir granulių padengimas. Skaidymosi proceso pradžia atpažįstama iš to, kad mišinys tampa trupiniuotas ir birus, o ŠR mišinio spalva iš rudos keičiasi į juodą. Kuo anksčiau pasiekama ši būseną, tuo didesnių tankinimo sąnaudų reikia klotant.

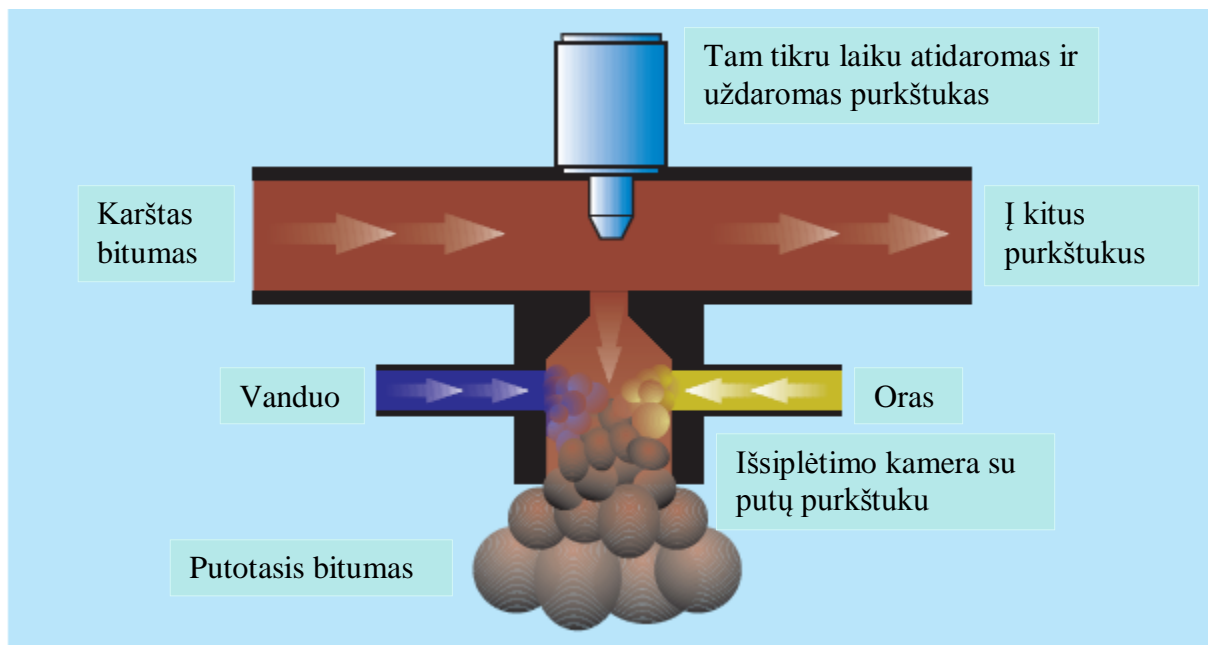
Bituminės emulsijos suderinamumo su cementu bandymas

11. Cemento suderinamumo su bitumine emulsija bandymui yra pagaminama suspensija iš 100 g naudoti numatyto cemento ir 50 g vandens (vandens ir cemento santykis = 0,5). Pagaminus cemento ir vandens suspensiją iš karto pridedama 100 g bituminės emulsijos ir sumaišoma, kad gautųsi homogeniškas mišinys. Matuojamas laikas nuo maišymo pradžios iki emulsijos skaidymosi. Skaidymosi eiga (klampos kitimas ir aiškus rišiklio spalvos kitimas) gali prasidėti anksčiausiai po 5 minučių.

PUTOTOJO BITUMO GAMYBA

1. Putotasis bitumas gaminamas pagal standarto LST EN 12591 ir techninių reikalavimų aprašo TRA BITUMAS 08/14 reikalavimus. Putotojo bitumo būseną yra tik laikina, todėl atlikti tinkamumo bandymams yra reikalingas įrenginys, kuriuo būtų galima gaminti putotąjį bitumą laboratorijoje.

2. Putotasis bitumas gaminamas išsiplėtimo (ekspansinėje) kameroje (žr. 1 pav.) įpurškiant šalto vandens (2–4 % nuo bitumo kiekio) mažiausiai 3 barų slėgiu į karšto bitumo srovę (apie 170–180 °C) kartu tiekiant oro.



1 pav. Putotojo bitumo gamyba išsiplėtimo kameroje

3. Putotojo bitumo temperatūra jam išeinant iš išsiplėtimo kameros yra apie 80–100 °C. Dėl trumpos putų būsenos trukmės putotasis bitumas iš išsiplėtimo kameros tiekiamas tiesiai į maišytuvą. Putotojo bitumo tinkamumą lemia įvairūs veiksniai, kurių pagrindiniai yra bitumo temperatūra, vandens kiekis ir bitumo slėgis:

- aukštesnė temperatūra pagerina daugelio bitumo tipų putų savybes;
- paprastai putojimo laipsnis padidėja įpurškus daugiau vandens, o pusperiodžio laikas sumažėja;
- žemas slėgis sumažina tiek putojimo laipsnį, tiek pusperiodžio laiką.

4. Tinkamo naudoti putotojo bitumo putojimo laipsnis turi būti mažiausiai 10, o pusperiodis mažiausiai 10 s. Jeigu nepaisant įvairių ribinių sąlygų keitimo šių verčių negalima pasiekti, gali būti, kad rišiklis yra netinkamas, nes jo sudėtyje gali būti, pavyzdžiui, antiputojimo priemonių:

- putojimo laipsnis yra didžiausio pasiekto putotos būsenos bitumo tūrio ir neputoto bitumo tūrio santykis;
 - pusperiodis yra laikas sekundėmis, per kurį putos praranda pusę pirminio tūrio.
-

BANDINIŲ GAMYBA

Taikymo sritis

1. Šio priedo nuostatos gali būti taikomos ŠR mišiniams, kurių didžiausios granulės dydis yra 45 mm, įskaitant ir 10 % per stambių granulių kiekį (pavyzdžiui, 45/56). Bandiniai gali būti gaminami tiek laboratorijoje, tiek ir kelio tiesimo vietoje (statybvietyje). Bandiniai yra reikalingi tinkamumo, vidinės kontrolės ir kontroliniams bandymams.

Prietaisai ir pagalbines priemonės

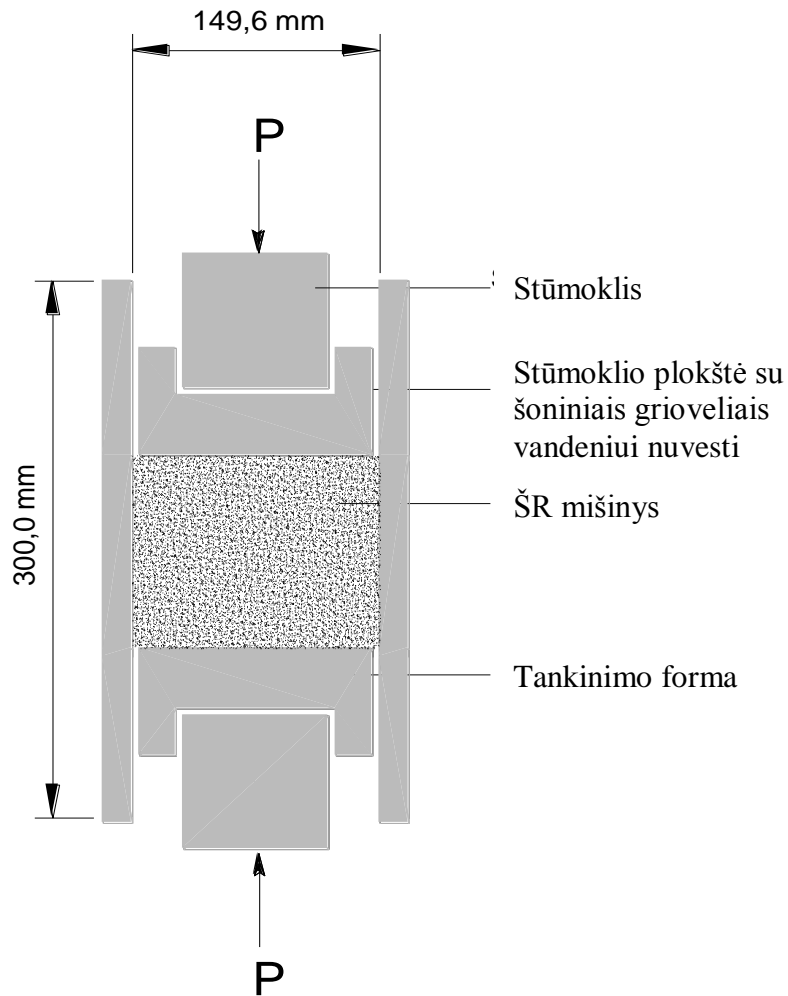
2. Bandinių gamybai naudojami prietaisai:
- bandinių forma, kurios skersmuo $\varnothing = 150$ mm ir aukštis $h = 300$ mm;
 - 2 stūmoklio plokštės, kurių skersmuo $\varnothing = 149,6$ ir aukštis $h = 30$ mm, su 4 šoniniais grioveliais nuvesti vandeniui (žr. 1 pav.);
 - 2 stūmokliai, kurių aukštis $h = 60$ mm;
 - svarstyklės, kurių tikslumas ± 1 g;
 - bandymo presas pagal standartą LST EN 12390-4, tinkamas suteikti 49 kN jėgą; arba tankinimui kelio tiesimo vietoje (statybvietyje), vietoje bandymo presu:
 - tankinimo įrenginys;
 - rankinė tepalinė slėgio pompa, kurios didžiausias darbinis slėgis 700 bar;
 - vienos pakopos aukšto slėgio (apkrova iki 700 bar) žarna su adapteriu;
 - manometras, kurio matavimo diapazonas 0–700 bar;
 - slėginis cilindras, tinkamas suteikti 49 kN jėgą, kurio efektyvus stūmoklio paviršius $20,3 \text{ cm}^2$, maksimali eiga ≥ 101 mm.
3. Bandinių gamybai naudojamos pagalbines priemonės:
- priemonės prietaiso stūmokliui fiksuoti (žr. 1 pav.);
 - filtrinis popierius, kurio skersmuo $\varnothing = 145$ mm;
 - tepalas.

Gamyba

4. Į lengvai tepalu išteptą bandinių formą įdedama 30 mm storio stūmoklio plokštė ir uždengiama filtriniu popieriumi. Po to iš ŠR mišinio pagal standartą LST EN 12697-28 paruošiami

reikiamo svorio daliniai ėminiai. Dalinių ėminių svoris turi būti toks, kad sutankinto bandinio aukštis būtų 125 ± 5 mm.

5. Dalinis ėminys lengvai supilamas į formą ir uždengiamas filtriniu popieriumi bei antra stūmoklio plokšte. Supilant granulių mišinį reikia atkreipti dėmesį į tai, kad stambesnės granulės mišinyje būtų pasiskirsčiusios homogeniškai. Granulės ar dalelės, kurių skersmuo > 32 mm, prieš tai atrenkamos ir išimamos iš mišinio.



1 pav. Tankinimo forma ($\varnothing 150$ mm) ir stūmoklio plokštės ($\varnothing 149,6$ mm) su 4 šoniniais grioveliais vandeniui nuvesti

6. Pripildyta tankinimo forma su stūmokliais ir stūmoklių plokštėmis į tankinimo prietaisą įstatoma taip, kad abi stūmoklio plokštės tankinant išliktų paslankios (tankinimas pagal dvigubo stūmoklio principą).

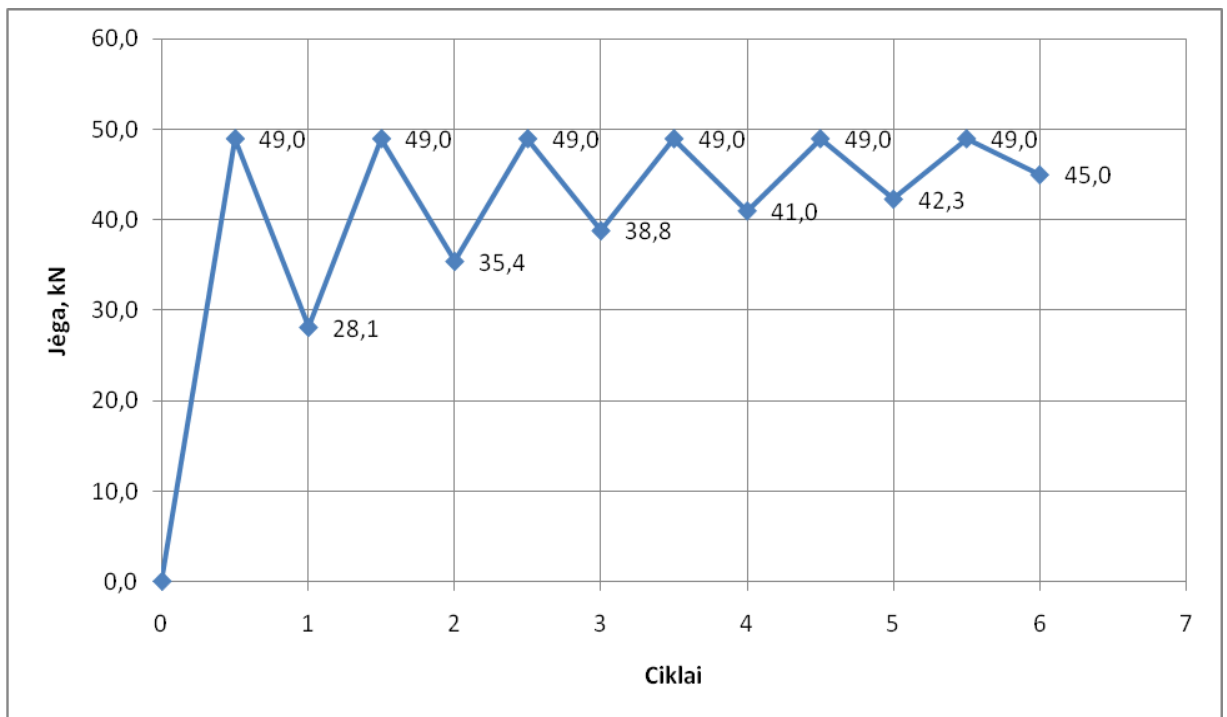
7. Po to statiškai slegiama suteikiant 49 kN ($2,8$ N/mm²) ašies apkrovą. Ypatingas dėmesys turi būti kreipiamas tam, kad būtų išvengta stūmoklio plokščių iškrypos.

Pridėjus jėgą dėl plastinių ŠR mišinio savybių atsiranda įtempių mažėjimas. Todėl didžiausia apkrova (49 kN) po sumažėjimo pakartotinai suteikiama, kol nusistovi galutinė 45 kN ($2,6 \text{ N/mm}^2$) apkrova (žr. 2 pav.).

Kiekvienas kitas apkrovos ciklas pradedamas tuomet, kai įtempiai nebemažėja arba yra pasiekta atitinkama apatinė ribinė apkrova pagal 2 paveikslą. Kitu atveju didžiausia apkrova vėliausiai po 2 minučių pridama iš naujo. Paprastai galutinė apkrova pasiekama maždaug po 5–7 apkrovos ciklų.

8. Bandiniai iš formos išimami kitą dieną.

9. Išėjimus iš formos bandinys $\pm 1 \text{ g}$ tikslumu sveriamas, taip pat $\pm 1 \text{ mm}$ tikslumu nustatomas jo aukščio vidurkis.



2 pav. Apkrovos ir laiko kreivė esant statiniam tankinimui

SKELIAMOJO STIPRIO NUSTATYMAS

Bandiniai

1. Nustatomas cilindrinų bandinių, pagamintų pagal 5 priedą, skeliamasis stipris.

Bandinių paruošimas bandymui

2. Prieš bandymą bandiniai turi būti išlaikomi (kondicionuojami) ore, 5 ± 1 °C temperatūroje. Esant pradinei bandinių temperatūrai, pavyzdžiui, 20 °C, reikalingas mažiausiai 8 valandų kondicionavimas.

Formos, prietaisai, bandymo presai

3. Skeliamajam stipriui nustatyti yra naudojami prietaisai ir pagalbinės priemonės, nurodytos standarte LST EN 12697-23.

Bandymo procedūra

4. Bandymo procedūra atliekama pagal standartą LST EN 12697-23. Nustatoma ir užrašoma pasiekta didžiausia apkrova P.

Skaičiavimai

5. Skeliamasis stipris apskaičiuojamas remiantis šia formule:

$$ITS = \frac{2 \cdot P}{\pi \cdot D \cdot H};$$

čia:

ITS – skeliamasis stipris, N/mm² (GPa);

P – didžiausia apkrova, N (kN);

D – bandinio skersmuo, mm;

H – bandinio aukštis, mm.

6. Turi būti pateikiamos šios vertės:

- skeliamojo stiprio (atskirosios vertės ir aritmetinio vidurkio vertė), N/mm² (GPa);
 - bandinio aukščio, mm.
-

PUTŲ SAVYBIŲ OPTIMIZAVIMAS

1. Šio priedo nurodymai padeda nustatyti būtiną įpurškiamo vandens kiekį, siekiant gauti tam tikros bitumo rūšies ir temperatūros optimalias putų savybes. Tikrinamos putų savybės, išreikštos putojimo laipsniu ir pusperiodžio laiku. Optimizavimo tikslas – putotojo bitumo gamyba su didžiausiu putojimo laipsniu, kartu pasiekiant kiek įmanoma ilgesnį pusperiodžio laiką. Tam yra reikalingas laboratorinis putotojo bitumo gamybos įrenginys su šiomis savybėmis:

- mažiausiai 10 l kaitinamas bitumo indas;
- siekiant išvengti bitumo perkaitinimo, bitumas turi nuolat cirkuliuoti kaitinamoje sistemoje;
- galimybė reguliuoti vandens ir oro slėgį nuo 3 iki 7 bar;
- įpurškiamas bitumo kiekis turi būti reguliuojamas elektroninio valdymo laiko jungikliu nuo 0,5 iki 5,0 masės %;
- galimybė nustatyti gamybinio vandens kiekį nuo 1,0 iki 5,0 % (skaičiuojant nuo bitumo masės).

2. Putų optimizavimo eiga:

- 2.1. nustatomas pratekančio vandens kiekis;
- 2.2. tikrinamas oro ir vandens slėgis;
- 2.3. kaitinamas bitumas iki pasirinktos temperatūros;
- 2.4. apskaičiuojamas įpurškimo laikas, kuris nustatomas laboratorinio įrenginio laiko jungiklyje, pagal formulę:

$$T_{\text{ipurš}} = M_{\text{bit}} / Q_{\text{bit}};$$

čia:

$T_{\text{ipurš}}$ – įpurškimo laikas, kuris nustatomas laiko jungiklyje, s;

M_{bit} – bitumo, kuris įpurškiamas į metalinį kibirą (paprastai 500 g), masė, g;

Q_{bit} – per siurbį pratekančio bitumo kiekis, g/s.

2.5. matuojamos putotojo bitumo savybės keičiant įpurškiamo vandens kiekį nuo 1 iki 4 % skaičiuojant nuo bitumo masės (keičiama pakopomis kas 1 % ir įvedant vandenį po 2 kartus, norint pasiekti priimtina vidurkio vertę ir atmesti galimas labai išsibarsčiusias vertes). Tuo tikslu į metalinį kibirą (apie 20 l) įpurškiamas 500 g bitumo. Putojimo laipsnis matuojamas matuokle (strypu), kuri

yra sukalibruota kibiro skersmeniui ir 500 g bitumo. Laikmačiu matuojamas laikas (s), per kurį putų tūris nukrenta iki pusės didžiausio putų tūrio;

2.6. matavimo vertės (pusperiodžio laikas ir putojimo laipsnis) įrašomos į formą;

2.7. antrai ir pagal aplinkybes trečiai pasirinktai temperatūrai kartojami 2.3–2.5 papunkčiuose nurodyti veiksmai;

2.8. visos putų savybės pavaizduojamos grafiškai.

3. Optimalios putotojo bitumo gamybos sąlygos turi užtikrinti putojimo laipsnį ne mažesnę kaip 10 ir pusperiodžio laiką, ne mažesnę kaip 10 s. Šie reikalavimai turi būti pasiekiami tiek laboratorijoje, tiek kelyje (statybvietėje).
