

Įsakymas netenka galios 2025-04-01:

Lietuvos Respublikos susisiekimo ministerija, Įsakymas

Nr. [3-127](#), 2025-03-28, paskelbta TAR 2025-03-28, i. k. 2025-05409

Dėl Automobilių kelių standartizuotų dangų konstrukcijų projektavimo taisyklių patvirtinimo

Suvestinė redakcija nuo 2019-07-16 iki 2025-03-31

Įsakymas paskelbtas: TAR 2019-01-25, i. k. 2019-01141



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

**ĮSAKYMAS
DĖL AUTOMOBILIŲ KELIŲ STANDARTIZUOTŲ DANGŲ
KONSTRUKCIJŲ PROJEKTAVIMO TAISYKLIŲ KPT SDK 19
PATVIRTINIMO**

2019 m. sausio 25 d. Nr. V-16

Vilnius

Vadovaudamasis Lietuvos automobilių kelių direkcijos prie Susisiekimo ministerijos nuostatai, 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 Automobilių kelių standartizuotų dangų konstrukcijų projektavimo taisykles KPT SDK 19 (pridedama).

2. P r i p a ž i s t u netekusiu galios Lietuvos automobilių kelių direkcijos prie Susisiekimo ministerijos generalinio direktoriaus 2008 m. sausio 21 d. įsakymą Nr. V-7 „Dėl Automobilių kelių standartizuotų dangų konstrukcijų projektavimo taisyklių KPT SDK 07 patvirtinimo“ su visais pakeitimais ir papildymais.

Direktorius

Vitalijus Andrejevas

PATVIRTINTA
Lietuvos automobilių kelių direkcijos
prie Susisiekimo ministerijos
direktorius
2019 m. sausio 25 įsakymu Nr. V-16

AUTOMOBILIŲ KELIŲ STANDARTIZUOTŲ DANGŲ KONSTRUKCIJŲ PROJEKTAVIMO TAISYKLĖS KPT SDK 19

I SKYRIUS BENDROSIOS NUOSTATOS

1. Automobilių kelių standartizuotų dangų konstrukcijų projektavimo taisyklėse KPT SDK 19 (toliau – taisyklės) išdėstyti techniniai reikalavimai automobilių kelių ir kitų eismo zonų dangų konstrukcijų projektavimui ir pateikiamos reglamentuojamos standartizuotos dangų konstrukcijos.

2. Taisyklėse pateikiami reikalavimai valstybinės reikšmės kelių naujų dangų konstrukcijų ir jų atnaujinimo projektavimui bei rekomendacijos vietinės reikšmės kelių ir kitų eismo zonų dangų konstrukcijų projektavimui.

3. Taisyklės parengtos įvertinant turimą patirtį apie automobilių kelių dangų konstrukcijų funkcionavimą priklausomai nuo automobilių eismo ir aplinkos sąlygų, taip pat įvertinant gerąją kitų šalių patirtį ir mokslo tiriamųjų darbų rezultatus.

4. Taisyklės nustato reikalavimus visuotinai pripažintų mechanistinių-empirinių dangų konstravimo metodų taikymo poreikiui, kai standartizuotų dangų konstrukcijų taikymas gali būti netikslus arba gali susidaryti poreikis patikrinti standartizuotą sprendinį specialiais skaičiavimais.

II SKYRIUS NUORODOS

5. Taisyklėse pateiktos nuorodos į šiuos dokumentus:

5.1. Lietuvos Respublikos statybos įstatymą;

5.2. Didžiausiųjų leidžiamų naudojančių keliais transporto priemonių ar jų junginių techninių parametrų aprašą, patvirtintą Lietuvos Respublikos susisiekimo ministro 2002 m. vasario 18 d. įsakymu Nr. 3-66 „Dėl Didžiausiųjų leidžiamų naudojančių keliais transporto priemonių ar jų junginių techninių parametrų aprašo patvirtinimo“;

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

5.4. statybos techninį reglamentą STR 2.06.04:2014 „Gatvės ir vietinės reikšmės keliai. Bendrieji reikalavimai“, patvirtintą Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2014 m. birželio 17 d. įsakymu Nr. D1-533 „Dėl statybos techninio reglamento STR 2.06.04:2014 „Gatvės ir vietinės reikšmės keliai. Bendrieji reikalavimai“ patvirtinimo“;

5.5. Automobilių kelių mineralinių medžiagų mišinių, naudojamų sluoksniams be rišiklių, techninių reikalavimų aprašą TRA SBR 07, patvirtintą Lietuvos automobilių kelių direkcijos prie Susisiekimo ministerijos generalinio direktoriaus 2007 m. sausio 30 d. įsakymu Nr. V-17 „Dėl

Automobilių kelių mineralinių medžiagų mišinių, naudojamų sluoksniams be rišiklių, techninių reikalavimų aprašo TRA SBR 07 patvirtinimo“;

5.6. Automobilių kelių dangos konstrukcijos sluoksnių be rišiklių įrengimo taisyklės IT SBR 07, patvirtintas Lietuvos automobilių kelių direkcijos prie Susisiekimo ministerijos generalinio direktoriaus 2007 m. sausio 30 d. įsakymu Nr. V-18 „Dėl Automobilių kelių dangos konstrukcijos sluoksnių be rišiklių įrengimo taisyklių IT SBR 07 patvirtinimo“;

5.7. Automobilių kelių dangos konstrukcijos asfalto sluoksnių įrengimo taisyklės IT 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 IT ASFALTAS 08 patvirtinimo“;

5.8. 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 „Dėl Gruntų pagerinimo ir sustiprinimo rišikliais metodinių nurodymų MN GPSR 12 patvirtinimo“;

5.9. Automobilių kelių trinkelėlių, plokščių ir kitų medžiagų techninių reikalavimų aprašą TRA TRINKELĖS 14, patvirtintą Lietuvos automobilių kelių direkcijos prie Susisiekimo ministerijos direktoriaus 2014 m. vasario 21 d. įsakymu Nr. V-70 „Dėl Automobilių kelių trinkelėlių, plokščių ir kitų medžiagų techninių reikalavimų aprašo TRA TRINKELĖS 14 patvirtinimo“;

5.10. Automobilių kelių dangos konstrukcijos iš trinkelėlių ir plokščių įrengimo taisyklės IT TRINKELĖS 14, patvirtintas Lietuvos automobilių kelių direkcijos prie Susisiekimo ministerijos direktoriaus 2014 m. vasario 21 d. įsakymu Nr. V-71 „Dėl Automobilių kelių dangos konstrukcijos iš trinkelėlių ir plokščių įrengimo taisyklių IT TRINKELĖS 14 patvirtinimo“;

5.11. Automobilių kelių dangos konstrukcijos iš trinkelėlių ir plokščių įrengimo metodinius nurodymus MN TRINKELĖS 14, patvirtintus Lietuvos automobilių kelių direkcijos prie Susisiekimo ministerijos direktoriaus 2014 m. vasario 21 d. įsakymu Nr. V-72 „Dėl Automobilių kelių dangos konstrukcijos iš trinkelėlių ir plokščių įrengimo metodinių nurodymų MN TRINKELĖS 14 patvirtinimo“;

5.12. Automobilių kelių dangos iš minkštojo asfalto sluoksnių įrengimo metodinius nurodymus MN MAS 15, patvirtintus Lietuvos automobilių kelių direkcijos prie Susisiekimo ministerijos direktoriaus 2015 m. birželio 1 d. įsakymu Nr. V(E)-7 „Dėl Automobilių kelių dangos iš minkštojo asfalto sluoksnių įrengimo metodinių nurodymų MN MAS 15 patvirtinimo“;

5.13. Automobilių kelių dangos iš paviršiaus apdaro sluoksnių įrengimo metodinius nurodymus MN PAS 15, patvirtintus Lietuvos automobilių kelių direkcijos prie Susisiekimo ministerijos direktoriaus 2015 m. liepos 1 d. įsakymu Nr. V(E)-15 „Dėl Automobilių kelių dangos iš paviršiaus apdaro sluoksnių įrengimo metodinių nurodymų MN PAS 15 patvirtinimo“;

5.14. Automobilių kelių vandens nuleidimo sistemų projektavimo taisyklės KPT VNS 16, patvirtintas Lietuvos automobilių kelių direkcijos prie Susisiekimo ministerijos direktoriaus 2016 m. rugpjūčio 31 d. įsakymu Nr. V-476 „Dėl Automobilių kelių vandens nuleidimo sistemų projektavimo taisyklių KPT VNS16 patvirtinimo“;

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

5.16. Metodinius nurodymus atliekant regeneravimą maišyklėje šaltuoju būdu MN ŠRM 18, patvirtintus Lietuvos automobilių kelių direkcijos prie Susisiekimo ministerijos direktoriaus 2018 m.

vasario 8 d. įsakymu Nr. V-32 „Dėl Metodinių nurodymų atliekant regeneravimą maišyklėje šaltuoju būdu MN ŠRM 18 patvirtinimo“;

5.17. Metodinius nurodymus atliekant regeneravimą kelyje šaltuoju būdu MN ŠRK 18, patvirtintus Lietuvos automobilių kelių direkcijos prie Susisiekimo ministerijos direktoriaus 2018 m. vasario 8 d. įsakymu Nr. V-33 „Dėl Metodinių nurodymų atliekant regeneravimą kelyje šaltuoju būdu MN ŠRK 18 patvirtinimo“;

5.18. LST 1331 „Gruntai, skirti keliams ir jų statiniams. Klasifikacija“;

III SKYRIUS PAGRINDINĖS SĄVOKOS

6. Taisyklėse vartojamos šios sąvokos:

6.1. Apsauginis šalčiui atsparus sluoksnis (AŠAS) – taip kaip ši sąvoka apibrėžta techninių reikalavimų apraše TRA SBR 07 [5.5].

6.2. Asfalto danga – danga, kurią sudaro asfalto apatinis sluoksnis ir virš jo esantis asfalto viršutinis sluoksnis, tik asfalto viršutinis sluoksnis arba tik asfalto pagrindo-dangos sluoksnis.

6.3. Asfalto pagrindo sluoksnis – taip kaip ši sąvoka apibrėžta įrengimo taisyklėse [T ASFALTAS 08 [5.7].

6.4. Atnaujinimas – dangos konstrukcijos atnaujinimas, kai būtina atstatyti arba padidinti statinio laikomąją gebą.

6.5. Betono danga – danga, kurią sudaro betono apatinis sluoksnis ir virš jo esantis betono viršutinis sluoksnis, tik betono viršutinis sluoksnis arba tik vienasluoksnė betono danga, sudaryta iš vienos rūšies ir tipo mišinio.

6.6. Danga – dangos konstrukcijos dalis, kurią sudaro vienas arba du bituminiais ir (arba) cementiniais rišikliais surišti sluoksniai, įskaitant trinkelį arba plokščių dangas, arba vienas dangos sluoksnis be rišiklių.

6.7. Dangos konstrukcija – kelio konstrukcijos dalis, kurią sudaro danga ir pagrindo sluoksnis(-iai).

6.8. Ekonomiškai pagrįsta statinio naudojimo trukmė – taip kaip ši sąvoka apibrėžta Lietuvos Respublikos statybos įstatyme [5.1].

6.9. Ekvivalentinės 10 t svorio ašies apkrova – vienos faktinės ašies apkrova, sunorminta vienos 10 t svorio ašies apkrovos pagrindu;

6.10. Betono pagrindo sluoksnis – surištas pagrindo sluoksnis, kuriam įrengti naudojami normatyviniuose techniniuose dokumentuose reglamentuojami reikalaujamos granulometrinės sudėties mineralinių medžiagų mišiniai, surišti cementu (gali būti naudojami papildomi hidrauliniai rišikliai).

6.11. Kelio konstrukcija – statinio dalis, kurią sudaro dangos konstrukcija, kelkraščio konstrukcija, vandens nuleidimo sistemos arba jų dalis ir žemės sankasa.

6.12. Naujai numatytas projektinis naudojimo laikotarpis – projektinis naudojimo laikotarpis nustatomas dangos konstrukcijos atnaujinimo atveju, atsižvelgiant į esamos dangos konstrukcijos būklę, pažaidų rūšį ir mastą, eismo intensyvumą bei kelio reikšmę (paskirtį).

6.13. Pagrindo sluoksnis(-iai) – dangos konstrukcijos dalis, kurią sudaro vienas arba keli surištieji pagrindo sluoksniai ir (arba) vienas arba keli pagrindo sluoksniai be rišiklių.

6.14. Pagrindo sluoksnis be rišiklių – taip kaip ši sąvoka apibrėžta techninių reikalavimų apraše TRA SBR 07 [5.5].

6.15. Paviršiaus apdaras – taip kaip ši sąvoka apibrėžta metodiniuose nurodymuose MN PAS 15 [5.12].

6.16. Plokščių danga – taip kaip ši sąvoka apibrėžta įrengimo taisyklėse ĮT TRINKELĖS 14 [5.10].

6.17. Projektinė apkrova A – numatoma ekvivalentinių standartinių (10 t svorio) ašių apkrovų bendra suma (ESAs) per numatytą projektinį naudojimo laikotarpį (naujų dangų konstrukcijų projektavimo atveju) arba naujai numatytą projektinį naudojimo laikotarpį (atnaujinamų dangos konstrukcijų atveju) didžiausio sunkiojo transporto eismo intensyvumo važiuojamosios dalies eismo juostoje.

6.18. Projektinis naudojimo laikotarpis – statinio naudojimo pagal numatytą paskirtį laikotarpis iki atnaujinimo. Dangų konstrukcijos projektuojamos taip, kad projektiniu naudojimo laikotarpiu paprastojo remonto poreikis būtų minimalus ir susijęs tik su dangos naudojimo savybių pagerinimu (dangos konstrukcijos apsauga nuo neigiamo klimato poveikio, tekstūra, lygumas, rato sukibimas su danga ir kt.).

6.19. Skaldos pagrindo sluoksnis (SPS) – taip kaip ši sąvoka apibrėžta technini reikalavimų apraše TRA SBR 07 [5.5].

6.20. Sunkusis transportas (ST) – krovininiai automobiliai, kurių bendroji masė didesnė negu 3,5 t, be priekabų ir su jomis, vilkikai, autobusai, turintys daugiau kaip 9 sėdimas vietas, įskaitant ir vairuotojo vietą, troleibusai (miestų gatvėse);

6.21. Surištasis pagrindo sluoksnis – apkrovas paskirstantis betono pagrindo sluoksnis arba bituminiu ir hidrauliniu rišikliu arba tik bituminiu rišikliu surištas pagrindo sluoksnis, esantis tarp dangos ir žemės sankasos arba tarp dangos ir nesurišto pagrindo sluoksnio. Tinkamai sutankintas arba sukietėjęs surištas pagrindo sluoksnis turi užtikrinti reikiamą laikomąją gebą ir būti nepralaidus vandeniui (išskyrus nesurištąsias trinkelėlių ir plokščių dangų konstrukcijas).

6.22. Šalčiui atspari dangos konstrukcija – dangos konstrukcija, kurios storis ir medžiagų terminės savybės užtikrina atsparumą neigiamam šalčio poveikiui, įvertinant aplinkos sąlygas ir žemės sankasos hidroterminį režimą bei gruntų savybes.

6.23. Šalčiui nejautrių medžiagų sluoksnis (ŠNS) – taip kaip ši sąvoka apibrėžta techninių reikalavimų apraše TRA SBR 07 [5.5].

6.24. Trinkelėlių danga – taip kaip ši sąvoka apibrėžta įrengimo taisyklėse ĮT TRINKELĖS 14 [5.10].

6.25. Žemės sankasa – taip kaip ši sąvoka apibrėžta įrengimo taisyklėse ĮT ŽS 17 [5.15].

6.26. Žvyro danga (dangos sluoksnis be rišiklių) – danga, kurią sudaro vienas sluoksnis be rišiklių, įrengiamas iš mineralinių medžiagų nesurištojo mišinio.

6.27. Žvyro pagrindo sluoksnis (ŽPS) – taip kaip ši sąvoka apibrėžta techninių reikalavimų apraše TRA SBR 07 [5.5].

IV SKYRIUS

ŽYMENYS IR SUTRUMPINIMAI

7. Taisyklėse pateikiami šie žymenys ir sutrumpinimai:

7.1. AŠAS – apsauginis šalčiui atsparus sluoksnis;

7.2. ESAs - ekvivalentinių standartinių (10 t svorio) ašių apkrovų bendra suma;

7.3. RC medžiaga – kartotinio panaudojimo statybinė medžiaga;

7.4. SPS – skaldos pagrindo sluoksnis.

7.5. ST – sunkusis transportas;

- 7.6. ŠNS – šalčiui nejautrių medžiagų sluoksnis;
 7.7. VMPEI – vidutinis metinis paros eismo intensyvumas (aut./parą);
 7.8. VPA^(ST) – vidutinis sunkiojo transporto ašių apkrovų skaičius, nustatomas per parą, (ašys/parą);
 7.9. VPI^(ST) – vidutinis sunkiojo transporto eismo intensyvumas per parą (aut./parą);
 7.10. ŽPS – žvyro pagrindo sluoksnis.

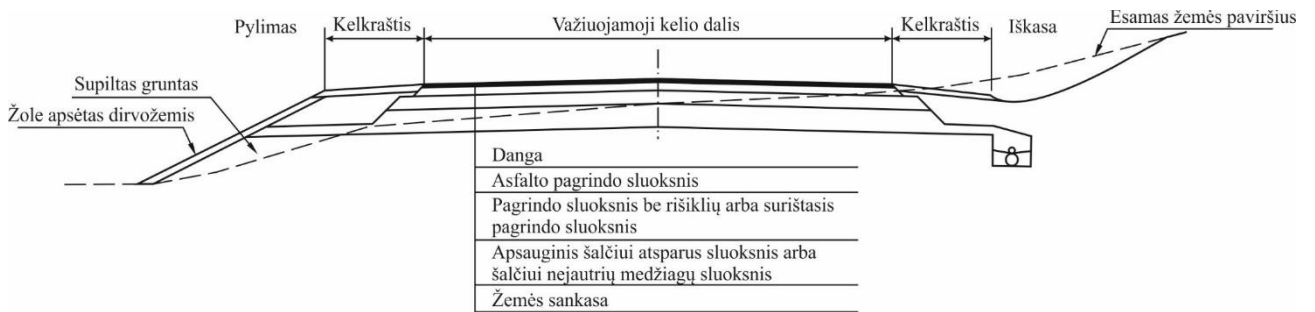
V SKYRIUS DANGŲ KONSTRUKCIJŲ PROJEKTAVIMO PRINCIPAI

PIRMASIS SKIRSNIS BENDROSIOS NUOSTATOS

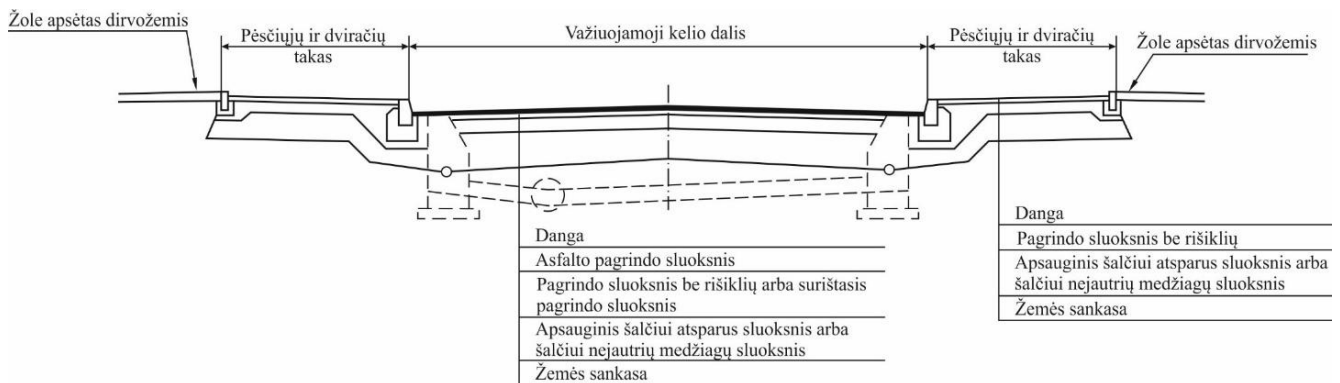
8. Šiose taisyklėse pateikiamos techniškai tinkamos ir ekonomiškios dangų konstrukcijos, atsižvelgiant į jų naudojimo paskirtį, eismo apkrovas, padėtį vietovėje, žemės sankasos gruntų jautrumą šalčiui bei dangų konstrukcijų tipą, o atnaujinimo atveju – į esamų dangų konstrukcijų būklę ir sudėtį, projektinę apkrovą A naujai numatytam projektiniam naudojimui laikotarpiui ir kitas sąlygas.

9. Danga gali būti:
- asfalto;
 - betono;
 - trinkelinių;
 - plokščių;
 - žvyro (dangos sluoksnis be rišiklių).
10. Vietoj dangos mažo eismo intensyvumo keliuose ant pagrindo sluoksnio be rišiklių gali būti numatomas paviršiaus apdaro sluoksnis (žr. 12 lentelę).
11. Paviršiaus apdaras gali būti:
- vienasluoksnis;
 - dvisluoksnis.
12. Pagrindas gali būti:
- viršutinis;
 - apatinis.
13. Viršutinis pagrindo sluoksnis gali būti:
- surištas pagrindo sluoksnis;
 - pagrindo sluoksnis be rišiklių (SPS arba ŽPS).
14. Apatinis pagrindo sluoksnis gali būti pagrindo sluoksnis be rišiklių (AŠAS arba ŠNS).
15. Surištieji pagrindo sluoksniai gali būti:
- asfalto pagrindo sluoksnis (surištas bituminiu rišikliu);
 - betono (nesurištųjų trinkelinių arba plokščių dangos atveju – drenuojančio betono) pagrindo sluoksnis (hidrauliniu rišikliu (cementu) surištas);
 - šaltai regeneruotas pagrindo sluoksnis (bituminiu rišikliu (bitumine emulsija arba putotuoju bitumu) ir (arba) hidrauliniu rišikliu surištas).
16. Pagrindo sluoksniai be rišiklių gali būti:
- skaldos pagrindo sluoksnis (SPS);
 - žvyro pagrindo sluoksnis (ŽPS);
 - apsauginis šalčiui atsparus sluoksnis (AŠAS);

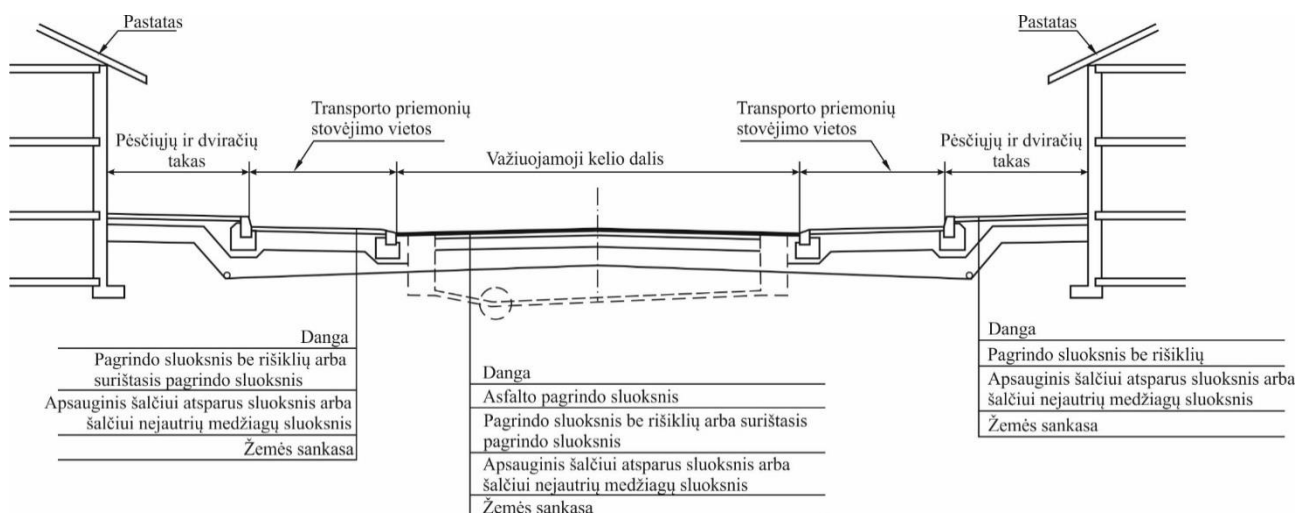
- šalčiui nejautrių medžiagų sluoksnis (ŠNS).
- 17. Atskiri dangų konstrukcijų sluoksniai kelio konstrukcijoje pavaizduoti 1–3 pav.
- 18. Dangos konstrukcijos klasė ir tipas parenkami taip, kad atlaikytų transporto apkrovas per projektinį naudojimo laikotarpį be dangos struktūros pažeidimų.



1 pav. Kelio už gyvenvietės ribų ir gyvenvietėje, kai prie dangos konstrukcijos yra vandeniui laidži zona, konstrukcijos scheminis skerspjūvis



2 pav. Kelio gyvenvietėje, kai prie dangos konstrukcijos yra iš dalies vandeniui nelaidži zona ir vandens nuleidimo įrenginiai, konstrukcijos scheminis skerspjūvis



3 pav. Kelio gyvenvietėje, kai prie dangos konstrukcijos yra vandeniui nelaidži zona, šoninis užstatymas bei vandens nuleidimo įrenginiai, konstrukcijos scheminis skerspjūvis

- 19. Dangos konstrukcijos klasė priklauso nuo projektinės apkrovos A.
- 20. Projektinė apkrova A nustatoma pagal 3 priede pateiktą metodiką.

21. Laikomąja geba ir naudojimo laikotarpiu trinkelį ir plokščių dangų konstrukcijos bei dangų konstrukcijos su paviršiaus apdaru nėra visiškai lygiavertės lyginant su tai pačiais dangų konstrukcijų klasei priskirtomis asfalto arba betono dangomis ir yra parenkamos atsižvelgiant į konkrečias vietines bei naudojimo sąlygas.

22. Projektuojant dangos konstrukciją turi būti įvertinami bei parenkami ne mažiau kaip du variantai, kurie pateikiami statinio projekte. Abiem variantams sudaromas darbų kiekių žiniaraštis ir nustatoma skaičiuojamoji kaina (kai yra reikalavimas skaičiuojamajai kainai pateikti). Du dangų konstrukcijų variantai pateikiami atsižvelgiant į vietines bei naudojimo sąlygas, techninį ir ekonominį pagrįstumą, dangų įrengimo patirtį bei aplinkos sąlygas, t. y.:

- apkrovas;
- dangos naudojimo ypatumus (sunkiojo ir lengvojo eismo santykis, didžiausias leistinas važiavimo greitis ir kt.);
- vietinių, RC, dirbtinių medžiagų panaudojimą;
- statybos etapas;
- dangos priežiūros būdus;
- klimatinių sąlygų pastovumą bei ekstremumus;
- esamos dangos būklę (atnaujinimo atveju);
- esamos dangos konstrukcijos sudėtį (atnaujinimo atveju).

Ši nuostata netaikoma statybos su projektavimu atveju.

ANTRASIS SKIRSNIS

DANGOS KONSTRUKCIJOS STORIO NUSTATYMO KRITERIJAI

23. Dangos konstrukcijos storis turi užtikrinti:

23.1. pakankamą laikomąją gebą. Dangos konstrukcijos storis ir medžiagų fizinės ir mechaninės savybės turi užtikrinti visos dangos konstrukcijos atsparumą transporto apkrovų poveikiui, įvertinant aplinkos sąlygas ir žemės sankasos hidroterminį režimą bei gruntų savybes.

23.2. pakankamą atsparumą šalčiui. Dangos konstrukcijos storis ir medžiagų terminės savybės turi užtikrinti visos dangos konstrukcijos atsparumą neigiamam šalčio poveikiui, įvertinant aplinkos sąlygas ir žemės sankasos hidroterminį režimą bei gruntų savybes.

24. Iš pagal šiuos kriterijus apskaičiuotų dangos konstrukcijos storių pasirenkamas didesnis dangos konstrukcijos storis.

TREČIASIS SKIRSNIS

VANDENS NULEIDIMO REIKALAVIMAI

25. Turi būti numatomos patvarios ir efektyvios vandens nuleidimo ar drenavimo priemonės nuo dangos konstrukcijos ir ypač nuo žemės sankasos.

26. Vandens nuleidimo reikalavimai ir techniniai sprendiniai nurodyti kelių techniniame reglamente KTR 1.01:2008 [5.3] ir projektavimo taisyklėse KPT VNS 16 [5.14].

KETVIRTASIS SKIRSNIS

DANGŲ KONSTRUKCIJŲ RŪŠYS IR JŲ NAUDOJIMO LAIKOTARPIO PARINKIMAS

Naujos dangų konstrukcijos

27. Naujų dangų konstrukcijų projektavimo atveju priimti sprendiniai turi užtikrinti kuriamos infrastruktūros ilgaamžiškumą bei tvarumą. Todėl žemės sankasai siektina ne mažesnė kaip 100 metų ekonomiškai pagrįsta naudojimo trukmė, kurios laikotarpiu žemės sankasa naudojama be jokios intervencijos (poreikio remontui). Naujai projektuojamiems dangų konstrukcijų sluoksniams siektina ekonomiškai pagrįsta naudojimo trukmė:

- viršutinis dangos sluoksnis 12-18 metų;
- apatinis dangos sluoksnis 20–30 metų;
- surištas pagrindo sluoksnis 40–50 metų;
- pagrindo sluoksniai be rišiklių 50–100 metų.

Dangos konstrukcijos sluoksnių projektinis naudojimo laikotarpis priklauso nuo panaudotų medžiagų rūšies ir eksploatacinių savybių bei projektinės apkrovos A atitikimo realiai transporto eismo apkrovai.

Viršutinis dangos sluoksnis turi būti parenkamas taip, kad jo pakeitimo nauju sluoksniu poreikis susidarytų ne anksčiau kaip 12-18-tais naudojimo metais.

28. Naujų dangų konstrukcijų projektavimui taikomos standartizuotos dangų konstrukcijos pateiktos 9–14 lentelėse.

29. Statinio projekte turi būti nurodoma, kokiam projektiniam naudojimo laikotarpiui projektuojamos dangų konstrukcijos bei koks siektinas atskirų kelio konstrukcijos sluoksnių naudojimo laikotarpis.

Esamos dangų konstrukcijos

30. Dangos konstrukcijos atnaujinimo būdas ir tipas turi būti pagrįsti techniniu ir ekonominiu požiūriais ir parenkami atsižvelgiant į esamos dangos konstrukcijos būklę, projektinę apkrovą A naujam projektiniam naudojimo laikotarpiui, kelio paskirtį (reikšmę), vietines sąlygas, eismo organizavimą statybos metu. Naujai numatytas projektinis naudojimo laikotarpis nustatomas atsižvelgiant į esamos dangos konstrukcijos būklę, pažaidų rūšį ir mastą, istorinius sunkiojo transporto eismo intensyvumo ir sudėties duomenis, projektinę apkrovą A bei kelio reikšmę (paskirtį).

31. Pagrindiniai esamų dangų konstrukcijų atnaujinimo būdai yra šie:

- atnaujinimas visiškai pakeičiant esamą dangos konstrukciją (žr. VII skyriaus penktąjį skirsnį);
- atnaujinimas pakeičiant dalį esamos dangos konstrukcijos (žr. VII skyriaus šeštąjį skirsnį);
- atnaujinimas ant esamos dangos konstrukcijos (žr. VII skyriaus septintąjį skirsnį).

32. Pagrindiniai techniniai kriterijai esamų dangų konstrukcijų atnaujinimo būdai ir dangų konstrukcijoms parinkti yra:

- išilginio ir (arba) skersinio nuolydžių pagerinimas;
- to paties dangos aukščio išlaikymas;
- dangos konstrukcijos platinimas;
- esamų viadukų aukščio gabaritų išlaikymas;
- eismo organizavimas darbų atlikimo metu;
- darbų atlikimas etapais;
- kelio statinių ir įrenginių poreikis;
- esamos dangos konstrukcijos atsparumas šalčiui;
- esamos dangos konstrukcijos sluoksnių tinkamumas naujai dangos konstrukcijai;
- išardytų (antrinių) medžiagų tinkamumas pakartotiniam naudojimui.

PENKTASIS SKIRSNIS TRANSPORTO PRIEMONIŲ APKROVOS IR DANGŲ KONSTRUKCIJŲ KLASĖS

33. Transporto priemonių leidžiamų ašies (ašių) apkrovų bei bendrosios masės ribinius dydžius nustato Didžiausiųjų leidžiamų naudojantis keliais transporto priemonių ar jų junginių techninių parametrų aprašas [5.2].

34. Maksimali transporto priemonės pavienės varančiosios ašies apkrova yra 11,5 t, o pavienės nevarančiosios – 10,0 t.

35. Dangų konstrukcijos projektuojamos faktines transporto priemonių ašių apkrovas sunorminant 10 t svorio ašies apkrovos pagrindu.

Kelio važiuojamoji dalis

36. Kelio važiuojamosios dalies dangų konstrukcijos pagal projektinę apkrovą A skirstomos į aštuonias klases, kaip nurodyta 1 lentelėje.

1 lentelė. Projektinės apkrovos ir joms priskirtos dangų konstrukcijų klasės

Eil. Nr.	Projektinė apkrova A (ESAs), mln.	Dangų konstrukcijų klasė
1.	daugiau kaip 32,0 (iki 100,0)	DK 100
2.	nuo 10,0 iki 32,0	DK 32
3.	nuo 3,0 iki 10,0	DK 10
4.	nuo 2,0 iki 3,0	DK 3
5.	nuo 1,0 iki 2,0	DK 2
6.	nuo 0,3 iki 1,0	DK 1
7.	nuo 0,1 iki 0,3	DK 0,3
8.	iki 0,1	DK 0,1

37. Esant nurodytam dangos konstrukcijos klasės žymėjimui pagal ankstesnę kelių projektavimo taisyklių KPT SDK 07 redakciją, ją atitinkantis dangos konstrukcijos klasės žymėjimas pagal 1 lentelę parenkamas vadovaujantis taisyklių 1 priedu.

38. Kai projektinė apkrova A viršija 32 mln. ekvivalentinių standartinių (10 t svorio) ašių apkrovų bendrą sumą (DK 100 dangų konstrukcijų klasė), dangų konstrukcijų storis ir sudėtis turi būti patikrinama specialiais skaičiavimais taikant Europos Sąjungos šalyse visuotinai pripažintus mechanistinius–empirinius metodus. Be to, specialius skaičiavimus rekomenduojama taikyti parinktos standartinės dangos konstrukcijos storio tikslinimui (DK 32 ir DK 10 dangų konstrukcijų klasėms). Šie skaičiavimai ypač taikytini, kai projektinė apkrova A yra ties dangų konstrukcijų klasei priskirto intervalo apatine arba viršutine riba.

39. Projektinė apkrova A nustatoma didžiausio sunkiojo transporto eismo intensyvumo kelio važiuojamosios dalies eismo juostai, įvertinant:

- projektinį naudojimo laikotarpį;
- ašių skaičių;
- apkrovų koeficientą;
- kelio važiuojamosios dalies eismo juostų skaičių;
- kelio važiuojamosios dalies eismo juostos plotį;
- išilginį nuolydį;
- prognozuojamą sunkiojo transporto eismo intensyvumo kitimą.

40. Naujos dangos konstrukcijos projektavimo atveju projektinė apkrova A nustatoma projektiniam naudojimui laikotarpiui:

- automagistralėms ir greitkeliams – 30 metų;
- visiems kitiems keliams – 20 metų.

41. Ekonomiškai ir techniškai pagrindus esamos dangos konstrukcijos atnaujinimo atveju gali būti nustatomas mažesnis naujai numatytas projektinis naudojimo laikotarpis. Tačiau prioritetu turi būti laikomi 40 punkte nurodyti laikotarpiai.

42. Projektinė apkrova A nustatoma pagal 3 priede pateiktą metodiką naudojant eismo klasifikatoriais išmatuotus eismo apskaitos duomenis. Magistralinių kelių projektinės apkrovos A nustatymui duomenys, gauti iš trumpalaikių eismo intensyvumo ir sudėties matavimų, gali būti naudojami tik kaip papildomi.

43. Lėtėjimo, greitėjimo, sustojimo ir kraštinėse saugos juostose ir avarinio sustojimo aikštelėse reikia parinkti tokią pat dangos konstrukciją ir jos sluoksnių storius kaip ir kelio važiuojamojoje dalyje.

44. Žiedinių sankryžų zonoje dangų konstrukcijų klasė parenkama 1 pakopa aukštesnė, negu šios sankryžos kelių labiausiai apkrautos važiuojamosios dalies eismo juostos projektinė dangų konstrukcijų klasė. Kitų sankryžų zonoje paliekama tos sankryžos kelių labiausiai apkrautos važiuojamosios dalies eismo juostos projektinė dangų konstrukcijų klasė.

45. Skirtingų lygių sankryžų jungiamuosiuose keliuose, jei nenustatoma projektinė apkrova A, parenkama dangų konstrukcijų klasė DK 3.

46. Apsisukimo juostoje skiriamos juostoje, jei nenustatoma projektinė apkrova A, parenkama dangų konstrukcijų klasė DK 3.

Eismo juosta, skirta maršrutiniam transportui

47. Eismo juostoms, kuriose yra numatytas maršrutinio transporto eismas, priskirtos dangų konstrukcijų klasės nurodytos 2 lentelėje.

48. Parenkant eismo juostas, skirtas maršrutiniam transportui, projektinę dangų konstrukcijų klasę, prioritetas turi būti teikiamas projektinės apkrovos A skaičiavimui pagal eismo intensyvumo ir sudėties duomenis (žr. 3 priedo 1 metodą). Tokiu atveju būtina tinkamai įvertinti kelio važiuojamosios dalies eismo juostos pločio koeficientą f_2 , ašių skaičiaus koeficientą f_A ir bendrą apkrovos koeficientą q_{Bm} . Kelio važiuojamosios dalies eismo juostos pločio koeficientas f_2 šiuo atveju nustatomas pagal faktinį maršrutinio transporto trajektorijos plotį, kuris kai kuriais atvejais gali būti mažesnis nei maršrutiniam transportui skirtos kelio važiuojamosios dalies eismo juostos plotis.

2 lentelė. Maršrutinio transporto eismo juostoms priskirtos dangų konstrukcijų klasės

Eil. Nr.	Maršrutinio transporto eismo intensyvumas, t. p./parą	Dangų konstrukcijų klasė
1.	daugiau kaip 1400	DK 100
2.	daugiau kaip 425 iki 1400	DK 32
3.	daugiau kaip 130 iki 425	DK 10
4.	daugiau kaip 65 iki 130	DK 3
5.	iki 65 ¹⁾	DK 2

Pastabos: ¹⁾ – jeigu maršrutinio transporto eismo intensyvumas yra mažesnis kaip 15 t. p./parą, tai dangos konstrukcija gali būti projektuojama žemesnė nei DK 2 klasė

Poilsio aikštelės transporto priemonių važiavimo juostos

49. Poilsio aikštelių transporto priemonių važiavimo juostų dangų konstrukcijų klasės nurodytos 3 lentelėje.

50. Parenkant poilsio aikštelės transporto priemonių važiavimo juostos projektinę dangų konstrukcijų klasę prioritetą teikiamas projektinės apkrovos A skaičiavimui pagal eismo intensyvumo ir sudėties duomenis (žr. 3 priedo 1 metodą).

51. Įvažių ir išvažių į poilsio aikštelės dangos konstrukcija projektuojama tokios pat klasės kaip ir poilsio aikštelės transporto priemonių važiavimo juostų dangų konstrukcijų klasė, tačiau rekomenduojama dangos konstrukciją projektuoti viena klase aukštesnę.

52. Poilsio aikštelės transporto priemonių važiavimo juostų, kurios projektuojamos prie automagistralių arba greitkelių ir kuriose numatomas sunkiojo transporto eismo poveikis, dangos konstrukcija parenkama ne žemesnės nei DK 10 klasės.

3 lentelė. Poilsio aikštelės transporto priemonių važiavimo juostoms priskirtos dangų konstrukcijų klasės

Eil. Nr.	Transporto rūšis	Dangų konstrukcijų klasės
1.	Sunkusis transportas	DK 10, DK 3
2.	Lengvieji automobiliai ir nedidelis sunkiojo transporto intensyvumas (galimas priežiūros transporto eismas)	DK 2, DK 1, DK 0,3, DK 0,1

Poilsio aikštelės transporto priemonių stovėjimo vietos

53. Poilsio aikštelės transporto priemonių stovėjimo vietų dangų konstrukcijų klasės nurodytos 4 lentelėje.

54. Parenkant poilsio aikštelės transporto priemonių stovėjimo vietų projektinę dangų konstrukcijų klasę prioritetą teikiamas projektinės apkrovos A skaičiavimui pagal eismo intensyvumo ir sudėties duomenis (žr. 3 priedo 1 metodą).

55. Poilsio aikštelės transporto priemonių stovėjimo vietų, kurios projektuojamos prie automagistralių arba greitkelių ir kuriose numatomas sunkiojo transporto eismo poveikis, dangos konstrukcija parenkama ne žemesnės nei DK 10 klasės.

56. Poilsio aikštelių degalų pylimo zonose taikomos dangų konstrukcijos turi būti atsparios degalų poveikiui, t. y. degalams patekus ant dangos konstrukcijos neturi pasikeisti dangos funkcionavimas.

57. Poilsio aikštelėse negali būti taikomos mažo eismo intensyvumo kelių supaprastintos dangų konstrukcijos, kurios pateiktos 12 lentelėje.

58. Parenkant tinkamą poilsio aikštelės transporto priemonių stovėjimo vietų dangos tipą reikia atsižvelgti į estetiką bei suderinamumą su esamomis dangomis.

4 lentelė. Poilsio aikštelės transporto priemonių stovėjimo vietoms priskirtos dangų konstrukcijų klasės

Eil. Nr.	Transporto rūšis	Dangų konstrukcijų klasės
1.	Sunkusis transportas	DK 10, DK 3
2.	Lengvieji automobiliai ir sunkusis transportas	DK 2, DK 1
3.	Lengvieji automobiliai (galimas priežiūros transporto eismas)	DK 0,3, DK 0,1

Gatvės

59. Kai greito eismo ir pagrindinėse gatvėse pagrįstai nėra įmanoma atlikti ilgalaikių natūrinių eismo intensyvumo ir sudėties tyrimų, projektinė apkrova A gali būti neskaičiuojama (rekomenduojama taikyti tik išimtiniais atvejais ir tik gyvenvietėse). Tokiu atveju dangų konstrukcijų klasę rekomenduojama parinkti pagal 5 lentelę. Tačiau greito eismo ir pagrindinėse gatvėse rekomenduojama atlikti eismo intensyvumo ir sudėties matavimas, kurių apimtis būtų pakankama viso srauto ir jo intensyvumui įvertinti.

60. Gatvių kategorijas apibrėžia statybos techninis reglamentas STR 2.06.04:2014 „Gatvės ir vietinės reikšmės keliai. Bendrieji reikalavimai“ [5.4].

5 lentelė. Gatvių kategorijoms rekomenduojamos dangų konstrukcijų klasės

Eil. Nr.	Gatvės kategorija	Dangų konstrukcijų klasė
1.	Greito eismo gatvė	DK 100, DK 32, DK 10
2.	Pagrindinė gatvė	DK 10, DK 3, DK 2
3.	Aptarnaujanti gatvė	DK 3, DK 2, DK 1
4.	Pagalbinė gatvė	DK 0,3, DK 0,1

Specialiosios eismo zonos

61. Specialiose eismo zonose (pavyzdžiui, konteinerių ar kitokių krovinių sandėliavimo zonose), kuriose vyraujančių apkrovų įvertinti neįmanoma taikant automobilių keliuose naudojamus transporto priemonių apkrovų įvertinimo metodus, dangų konstrukcijos projektuojamos naudojant specialius projektinės apkrovos nustatymo metodus bei dangų konstrukcijų parinkimo vadovus arba projektuojamos individualiai taikant visuotinai pripažintus mechanistinius-empirinius dangų konstravimo metodus.

**ŠEŠTASIS SKIRSNIS
YPATINGOSIOS APKROVOS**

- 62.** Tam tikrais atvejais sunkusis transportas dangą gali veikti ypatingą apkrovą.
- 63.** Ypatingosios apkrovos dangą veikia:
- kai sunkiojo transporto eismas vyksta tomis pačiomis vėžėmis;
 - kai sunkusis transportas išskirtinai važiuoja vienas paskui kitą;
 - kai sunkiojo transporto eismas vyksta mažų kreivių posūkiuose;
 - kai vyksta lėtaeigis sunkiojo transporto eismas;
 - kai sunkusis transportas dažnai stabdo ir greitėja;
 - kai sunkiojo transporto eismas vyksta sankryžos zonoje;

– sunkiojo transporto stovėjimo vietose.

64. Dangų konstrukcijos, kurios atitinka DK 3 arba vieną iš aukštesnių dangų konstrukcijų klasių, yra veikiamos ypatingosiomis apkrovomis.

65. Sunkiojo transporto eismas tomis pačiomis vėžėmis, įkalnėse ir nuokalnėse yra įvertinamas, taikant f_2 ir f_3 koeficientus (žr. 3 priedą).

66. Projektavimo metu būtina išanalizuoti ypatingųjų apkrovų poveikį dangų konstrukcijoms ir atitinkamai parinkti kelių tiesimo medžiagas ir jų sudėtį bei darbų atlikimo būdą. Veikiant ypatingosioms apkrovoms turi būti parenkami mišiniai, pasižymintys dideliu atsparumu šlyčiai ir plastinių deformacijų susidarymui. Mišinių ir medžiagų parinkimas bei jų eksploatacinių savybių reikalavimai turi būti pagrįsti statinio projekte.

VI SKYRIUS

NAUJŲ DANGŲ KONSTRUKCIJŲ PROJEKTAVIMAS

PIRMASIS SKIRSNIS

BENDROSIOS NUOSTATOS

67. Prie naujų dangų konstrukcijų priskiriamos ir atnaujinamos dangų konstrukcijos, kai visiškai pakeičiama esama dangos konstrukcija.

68. Žvyro dangos taikymas naujoms dangų konstrukcijoms ir esamų atnaujinimui, kai visiškai pakeičiama esama dangos konstrukcija, gali būti numatomas tik išskirtiniais atvejais.

ANTRASIS SKIRSNIS

ŽEMĖS SANKASA IŠ NATŪRALIŲJŲ IR SUPILTINIŲ GRUNTŲ

69. Reikalavimai žemės sankasos įrengimui nurodyti įrengimo taisyklėse IT ŽS 17 [5.15].

70. Gruntai pagal jautrumą šalčiui priskiriami F1, F2 arba F3 grunto klasei kaip apibrėžta standarte LST 1331 [5.18].

F2 ir F3 klasių gruntai

71. 9–13 lentelėse nurodyti dangų konstrukcijų sluoksnių storiai yra pagrįsti ne mažesniu kaip 45 (30) MPa deformacijos moduliu E_{v2} ant žemės sankasos viršaus. Žemės sankasos deformacijos modulis E_{v2} turi būti kuo pastovesnis ir ne mažesnis kaip projektinis visais metų laikais visu projektiniu naudojimo laikotarpiu.

72. Statinio projekto sprendiniai, įvertinant hidrogeologines ir klimatinės sąlygas bei numatomus gruntus žemės sankasos įrengimui, turi užtikrinti galimybę pasiekti normatyviniuose techniniuose dokumentuose reikalaujamą deformacijos modulį E_{v2} žemės sankasos įrengimo metu bei jį išlaikyti pastovų visu projektiniu naudojimo laikotarpiu.

73. Kai DK 100–DK 2 dangų konstrukcijų klasės žemės sankasos įrengimui numatoma naudoti F2 ir (arba) F3 klasių gruntus, turi būti numatomas gruntų sustiprinimas pagal MN GPSR 12 [5.8].

74. Kai DK 1–DK 0,1 dangų konstrukcijų klasės žemės sankasos įrengimui numatoma naudoti F2 klasės gruntus, nenumatant drenažo įrengimo, turi būti numatomas gruntų pagerinimas pagal MN GRPSR 12 [5.8], mechaniškas modifikavimas (ne mažiau kaip 25 cm storio), grunto pakeitimas geresnių savybių gruntu arba papildomo, padidinančio žemės sankasos laikomąją gebą (ne mažiau kaip 15 cm storio) sluoksnio įrengimas.

75. Kai DK 1–DK 0,1 dangų konstrukcijų klasės žemės sankasos įrengimui numatoma naudoti F3 klasės gruntus turi būti numatomas kvalifikuotas gruntų pagerinimas pagal MN GPSR 12 [5.8] arba grunto pakeitimas geresnių savybių gruntu.

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

77. F3 klasės gruntai, numatant jų kvalifikuotą pagerinimą ne mažesniu kaip 25 cm sluoksnio storiu pagal metodinius nurodymus MN GPSR 12 [5.8], priskiriami F2 klasės gruntams. Tokiu atveju panaudojant geologinių tyrimų grunto pavyzdžius turi būti įvertinamas deformacijos modulis E_{v2} ant žemės sankasos iš šių gruntų viršaus, kuris turi siekti ne mažiau kaip 70 MPa.

F1 klasės gruntai

78. Kai F1 klasės, geros arba įvairios sanklodos gruntai, klasifikuojami pagal standartą LST 1331 [5.18], vietovėje slūgso virš F2 ar F3 klasės gruntų, dangos konstrukcija gali būti projektuojama ant šių F1 klasės, geros arba įvairios sanklodos gruntų nenumatant žemės sankasos ir apsauginio šalčiui atsparaus sluoksnio (9 lentelės 1, 2.1, 3 ir 4 eilutės, 10 lentelės 1.1, 2, 3.2 ir 4 eilutės, 11 lentelės 1, 2, 4, 5, 6 ir 7 eilutės, 12 lentelės 1 ir 2 eilutės, 13 lentelės 3 eilutė) įrengimo, jei tenkinamos visos šios sąlygos:

78.1. F1 klasės, geros arba įvairios sanklodos gruntų sluoksnyje mineralinių dulkių <0,063 mm kiekis neviršija 7 % mišinio masės ir tenkinami pralaidumo vandeniui reikalavimai pagal techninių reikalavimų aprašą TRA SBR 07 [5.5];

78.2. deformacijos modulis E_{v2} ant F1 klasės gruntų sluoksnio viršaus yra ≥ 120 (100; 80) MPa priklausomai nuo dangų konstrukcijų klasės, kai numatyta įrengti dangos konstrukciją su AŠAS (žr. 4 pav.);

78.3. bendras esamo F1 klasės gruntų sluoksnio storis kartu su dangos konstrukcijos sluoksnių virš AŠAS storiu (išskyrus 13 lentelės 3 eilutės dangų konstrukcijas – žr. 82 punktą) yra ne mažesnis nei pagal šio skyriaus trečiąjį skirsnį nustatytas šalčiui atsparios dangos konstrukcijos storis.

79. Jeigu ant F1 klasės gruntų sluoksnio viršaus nebus pasiektas (tai turi būti įrodoma statinio projekte) deformacijos modulis $E_{v2} \geq 120$ (100; 80) MPa priklausomai nuo dangų konstrukcijų klasės, tačiau tenkinamos 78.1 ir 78.3 papunkčių sąlygos, tai turi būti numatoma viena iš dviejų alternatyvų:

79.1. viršutinės 20 cm storio F1 klasės gruntų sluoksnio dalies pakeitimas AŠAS arba 20 cm storio AŠAS įrengimas ant F1 klasės gruntų sluoksnio viršaus;

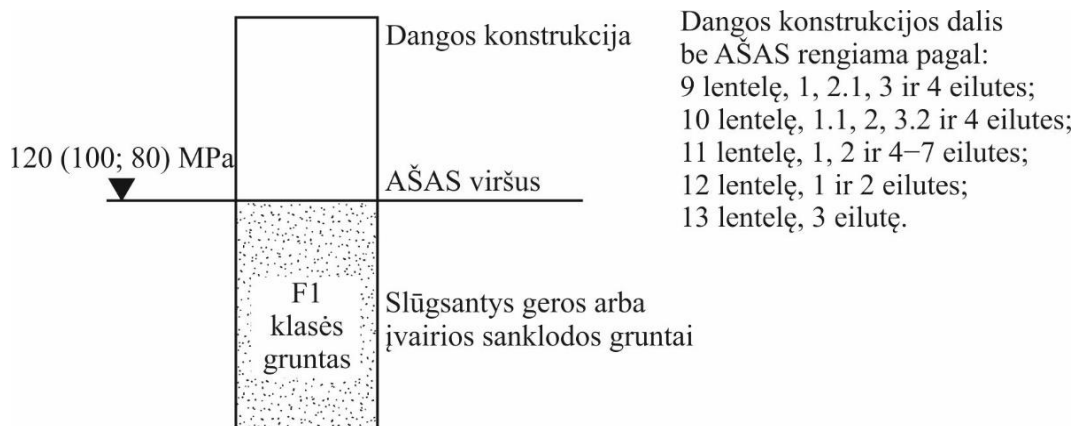
79.2. viršutinės F1 klasės gruntų sluoksnio dalies surišimas hidrauliniiais rišikliais taikant 9 lentelės 2.2 arba 2.3 eilutę arba 10 lentelės 1.2 arba 1.3 eilutę (žr. 5 pav.).

80. Kai F1 klasės, blogos sanklodos gruntai, klasifikuojami pagal standartą LST 1331 [5.18], vietovėje slūgso virš F2 arba F3 klasės gruntų, dangos konstrukcija gali būti projektuojama ant šių F1 klasės, blogos sanklodos gruntų nenumatant šalčiui nejautrių medžiagų sluoksnio (9 lentelės 2.3, 5 ir 6 eilutės, 10 lentelės 1.3 ir 3.1 eilutės, 11 lentelės 3 eilutė, 12 lentelės 1 ir 2 eilutės, 13 lentelės 1–5 eilutės) įrengimo, jei tenkinamos visos šios sąlygos:

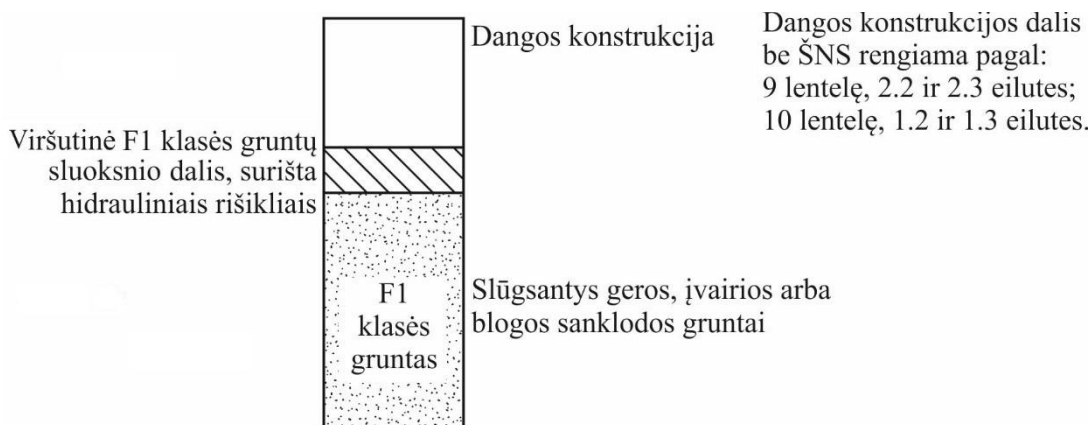
80.1. F1 klasės, blogos sanklodos gruntų sluoksnyje mineralinių dulkių <0,063 mm kiekis neviršija 7 % mišinio masės ir tenkinami pralaidumo vandeniui reikalavimai pagal techninių reikalavimų aprašą TRA SBR 07 [5.5];

80.2. bendras esamo F1 klasės gruntų sluoksnio storis kartu su dangos konstrukcijos sluoksnių virš ŠNS storiu (išskyrus 13 lentelės 1–5 eilučių dangų konstrukcijas – žr. 82 punktą) yra

ne mažesnis nei pagal šio skyriaus trečiąjį skirsnį nustatytas šalčiui atsparios dangos konstrukcijos storis.



4 pav. Dangos konstrukcija ant F1 klasės gruntų su deformacijos moduliu $E_{v2} \geq 120$ MPa, ≥ 100 MPa arba ≥ 80 MPa pagal dangų konstrukcijų klasę



5 pav. Dangos konstrukcija ant F1 klasės gruntų, surištu hidrauliniiais rišikliais

81. Kai F1 klasės gruntų sluoksnio storis nepakankamas ir kartu su dangos konstrukcijos sluoksniais virš AŠAS arba ŠNS nepasiekiamas reikalingas atsparumas šalčiui (t. y. neišpildomas 78.3 arba 80.2 papunkčio reikalavimas) turi būti numatomas AŠAS arba ŠNS įrengimas trūkstamu storiu. Šis punktas gali būti taikomas tik tais atvejais, kai esamo F1 klasės gruntų sluoksnio storis yra ne mažesnis kaip 20 cm ir trūkstamo AŠAS arba ŠNS sluoksnio storis yra ne didesnis kaip 2/3 reikalingo AŠAS arba ŠNS storio. Priešingu atveju ant F1 klasės gruntų dangų konstrukcijos rengiamos taip pat kaip ant F2 ir F3 klasės gruntų.

82. Pėsčiųjų ir dviračių takų pagal 13 lentelę dangų konstrukcijoms projektuoti ant F1 klasės gruntų taikomi 77-80 punktuose išdėstyti principai atsižvelgiant į tai, kad pakankamas šalčiui atsparios dangos konstrukcijos storis yra 45 cm (55 cm, jei numatomas dangos konstrukcijai galimas neigiamas vandens poveikis).

TREČIASIS SKIRSNIS ŠALČIUI ATSPARIOS DANGOS KONSTRUKCIJOS STORIS

Bendrosios nuostatos

83. Šalčiui atsparios dangos konstrukcijos storis turi užtikrinti pakankamą dangos konstrukcijos atsparumą šalčiui ir ją apsaugoti nuo galimų pažaidų dėl pasikartojančių užšalimo ir atšilimo ciklų poveikio.

84. Jei neatlikti specialūs tyrimai arba nėra patirties šalčiui atsparios dangos konstrukcijos storiui nustatyti, tai šis storis bet kuriai dangų konstrukcijų klasei apskaičiuojamas pagal 89–96 punktuose išdėstytus reikalavimus, atsižvelgiant į:

- žemės sankasos gruntų jautrumą šalčiui;
- dangų konstrukcijų klasę;
- 94–95 punktuose pateiktas dangos konstrukcijos storio tikslinimo nuostatas.

85. Jei yra atlikti specialūs tyrimai ir jais remiantis nustatytas šalčiui atsparios dangos konstrukcijos storis, visi tyrimų ir skaičiavimų duomenys turi būti pateikiami statinio projekte.

86. Į šalčiui atsparios dangos konstrukcijos storį įskaitomas pagal metodinius nurodymus MN GPSR 12 [5.8] sustiprintas viršutinis šalčiui jautrių žemės sankasos gruntų sluoksnis.

87. Į šalčiui atsparios dangos konstrukcijos storį neįskaitomas pagal metodinius nurodymus MN GPSR 12 [5.8] pagerintas viršutinis šalčiui jautrių žemės sankasos gruntų sluoksnis, net jei bandymais nustatoma, kad jis tapo šalčiui nejautrus.

88. Kai vietinės sąlygos yra nevienodos, tikslinga dėl statybinių ir techninių priežasčių rengiamo kelio šalčiui atsparios dangos konstrukcijos storį ilgesnėse kelio atkarpose numatyti tokį patį.

Pradiniai duomenys

89. Gruntų jautrumą šalčiui apibūdina jų klasifikacija pagal LST 1331 [5.18].

90. Šalčiui atsparios dangos konstrukcijos storis nustatomas pagal pirminį šalčiui atsparios dangos konstrukcijos storį, kuris tikslinamas atsižvelgiant į faktines (esamas) dangos konstrukcijos eksploatavimo sąlygas, pateiktas 7 lentelėje.

91. Pirminis šalčiui atsparios dangos konstrukcijos storis apskaičiuojamas pagal 6 lentelę atsižvelgiant į:

- didžiausio įšalo gylį;
- žemės sankasos gruntų jautrumą šalčiui;
- dangų konstrukcijų klasę.

92. Kai po F1 klasės gruntais slūgso F2 arba F3 klasės grunta, pirminis šalčiui atsparios dangos konstrukcijos storis nustatomas taikant atitinkamos grunto klasės koeficientus, nurodytus 6 lentelėje.

93. Kai projektuojamas kelias ar jo ruožas driekiasi keliose didžiausio įšalo gylio zonose, pirminis šalčiui atsparios dangos konstrukcijos storis apskaičiuojamas kiekvienai zonai atskirai. Jeigu šių zonų patikslintas šalčiui atsparios dangos konstrukcijos storis skiriasi, tai projektuojamo kelio trasa suskaidoma į skirtingo storio šalčiui atsparios dangos konstrukcijos tipus.

6 lentelė. Pirminis šalčiui atsparios dangos konstrukcijos storis

Dangų konstrukcijų klasė	Grunto klasė pagal jautrumą šalčiui	
	F2	F3

DK 100	0,75 h_z	0,85 h_z
DK 32	0,70 h_z	0,80 h_z
DK 10	0,65 h_z	0,75 h_z
DK 3	0,60 h_z	0,70 h_z
DK 2, DK 1	0,55 h_z	0,65 h_z
DK 0,3	0,50 h_z	0,60 h_z
DK 0,1	0,45 h_z	0,50 h_z

Pastaba: h_z nustatomas pagal Valstybinės reikšmės kelių informacinėje sistemoje (LAKIS) skelbiamą interaktyvų Lietuvos teritorijos kartografavimą (zonavimą) pagal didžiausią įšalo gylį arba pagal 2 priedo 1 pav.

Storio tikslinimas

94. Nustatant šalčiui atsparios dangos konstrukcijos storį, reikia vadovautis atliktu Lietuvos teritorijos kartografavimu pagal didžiausią įšalo gylį bei atsižvelgti į vietines klimatinės sąlygas, kelio išilginį profilį, dangos nuolydžius bei kelkraščių zoną, taip pat dangos naudojimo trukmę.

95. Pirminis šalčiui atsparios dangos konstrukcijos storis tikslinamas dydžiu, kuris yra lygus simbolių verčių algebrinei sumai (A + B + C + D).

96. Nustatytas šalčiui atsparios dangos konstrukcijos storis apvalinamas 5 cm tikslumu (tik didinant).

7 lentelė. Pirminio šalčiui atsparios dangos konstrukcijos storio tikslinimas atsižvelgiant į faktines (esamas) dangos konstrukcijos naudojimo sąlygas

Dangos konstrukcijos naudojimo sąlygos		Storis (cm), kuriuo patikslinamas pirminis šalčiui atsparios dangos konstrukcijos storis			
		A	B	C	D
Vietinės klimatinės sąlygos	nepalankios klimatinės sąlygos (pavyzdžiui, šiaurinė dalis, kalnuota vietovė, pavėsio zona)	+5			
	nėra jokių specifinių klimatinė sąlygų	±0			
	palankios klimatinės sąlygos (pavyzdžiui, pietinė dalis, saulėkaitos zona)	-5			
Vandens poveikis dangos konstrukcijai	iki 1,5 m gylio po žemės sankasa nepasireiškia ilgalaikis arba trumpalaikis drėkinimas gruntiniu vandeniu		±0		
	iki 1,5 m gylio po žemės sankasa pasireiškia ilgalaikis arba trumpalaikis drėkinimas gruntiniu vandeniu		+5		
Kelio padėtis	iškasoje, pusinėje iškasoje			+5	
	≤2 m aukščio pylime			±0	
	>2 m aukščio pylime			-5	

Zona prie dangos	už gyvenvietės ribų, taip pat gyvenvietėse su vandeniui laidžia zona prie dangos				±0
	gyvenvietėje su iš dalies vandeniui nelaidžia zona prie dangos, taip pat su vandens nuleidimo įrenginiais, už gyvenvietės ribų su įrengtu drenažu arba su vandens nuleidimo įrenginiais				-10
	gyvenvietėje su vandeniui nelaidžia zona prie dangos ir šoniniu užstatymu, taip pat su vandens nuleidimo įrenginiais				-15

KETVIRTASIS SKIRSNIS DANGŲ KONSTRUKCIJOS

Dangų konstrukcijų tipai ir sluoksnių storiai

97. Standartizuotų dangų konstrukcijų su asfalto, betono, trinkelų ir plokščių dangomis ant F2 ir F3 klasės gruntų schemos pateiktos 9–11 lentelėse ir 13 lentelėje.

98. Mažo eismo intensyvumo keliuose gali būti taikomos supaprastintos standartizuotos dangų konstrukcijos.

99. Supaprastintų dangų konstrukcijų ant F2 ir F3 klasės gruntų schemos pateiktos 12 lentelėje.

100. Dangų konstrukcijoms ant F1 klasės gruntų galioja 78–81 punktuose išdėstyti reikalavimai.

101. Projektavimui palengvinti, ypač projektuojant nestandartines dangų konstrukcijas, 8 lentelėje pateikiami rekomendaciniai mažiausi pagrindo sluoksnių be rišiklių storiai pagal esamą posluoksniu deformacijos modulį E_{v2} ir pagal siektiną pagrindo sluoksniu be rišiklių deformacijos modulį E_{v2} .

8 lentelė. Rekomendaciniai mažiausi pagrindo sluoksnių be rišiklių storiai pagal esamą posluoksniu deformacijos modulį E_{v2} ir pagal siektiną pagrindo sluoksniu be rišiklių deformacijos modulį E_{v2}

E_{v2} ant pagrindo sluoksniu be rišiklių paviršiaus, MPa		80	100	120	80	100	120	150	100	120	150	120	150	180	150	180
		λl	λl	λl	λl	λl	λl	λl	λl	λl	λl	λl	λl	λl	λl	λl
			↑			↑			↑			↑			↑	
Pagrindo sluoksniu be rišiklių tipas	Skaldos, cm	15	20	30	15	15	25	35	±	20	25	15	20	30	20	25
	Žvyro, cm	15	25	35	15	15	30	50	±	25	35	20	30	–	25	–
	AŠAS ¹⁾ , cm	20	30	40	15	20	30	–	±	25	–	–	–	–	–	–
	AŠAS ²⁾ , cm	20	35	45	20	25	35	–	±	±	–	–	–	–	–	–

	↑	↑	↑	↑	↑
E_{V2} ant posluoksnio paviršiaus, MPa	≥ 30	≥ 45	≥ 80	≥ 100	≥ 120
Posluoksnio tipas	Žemės sankasa			AŠAS	
<p>Pastabos: ± – retai taikoma. – – netaikoma. ¹⁾ – AŠAS, kuriame vyrauja skaldytosios dalelės (daugiau kaip pusė visų mineralinių medžiagų mišinio frakcijų dalelių yra skaldytos arba skaldytos iš dalies). ²⁾ – AŠAS, kuriame vyrauja neskaldytosios dalelės (mažiau kaip pusė visų mineralinių medžiagų mišinio dalelių yra skaldytos arba skaldytos iš dalies).</p>					

Pagrindo sluoksniai

102. Reikalavimai pagrindo sluoksnių be rišiklių įrengimui pateikti įrengimo taisyklėse IT SBR 07 [5.6], asfalto pagrindo sluoksnių – įrengimo taisyklėse IT ASFALTAS 08 [5.7], trinkelį ir plokščių dangos pagrindo sluoksnių – įrengimo taisyklėse IT TRINKELĖS 14 [5.10].

103. AŠAS (ŠNS) storis projektuojant dangų konstrukcijas pagal 9–12 lenteles nustatomas imant skirtumą tarp patikslintos šalčiui atsparios dangos konstrukcijos storio, apskaičiuoto pagal šio skyriaus trečiąjį skirsnį, ir 9–12 lentelėse nurodyto dangos konstrukcijos sluoksnių virš AŠAS (ŠNS) storio.

104. AŠAS (ŠNS) storis projektuojant pėsčiųjų ir dviračių takų dangų konstrukcijas pagal 13 lentelę nustatomas imant skirtumą tarp 45 (55) cm šalčiui atsparios dangos konstrukcijos storio, taikytino pėsčiųjų ir dviračių takams, ir 13 lentelėje nurodyto dangos konstrukcijos sluoksnių virš AŠAS (ŠNS) storio.

105. Betono pagrindo sluoksniai gali būti pralaidūs ir nepralaidūs vandeniui.

106. Betono pagrindo sluoksnis po nesurištųjų trinkelį arba plokščių danga turi būti pralaidus vandeniui (drenuojantis betonas), išskyrus surištosios trinkelį arba plokščių dangos atveju.

Asfalto dangos

107. Asfalto dangų konstrukcijos ant F2 ir F3 klasės gruntų pateiktos 9 lentelėje.

108. Asfalto dangų konstrukcijos su šaltai regeneruotu sluoksniu pateiktos metodinių nurodymų MN ŠRK 18 [5.17] 2 priede ir metodinių nurodymų MN ŠRM 18 [5.16] 2 priede.

109. Reikalavimai asfalto dangų įrengimui išdėstyti įrengimo taisyklėse IT ASFALTAS 08 [5.7].

110. Dangų konstrukcijas projektuojant specialiais skaičiavimais, kai yra taikomi Europos Sąjungos šalyse visuotinai pripažinti mechanistiniai-empiriniai metodai, parenkant asfalto viršutinio ir asfalto apatinio sluoksnių storius reikia atsižvelgti į įrengimo taisyklių IT ASFALTAS 08 [5.7] reikalavimus, nustatančius mažiausią sluoksnio storį.

Betono dangos

111. Betono dangų konstrukcijos ant F2 ir F3 klasės gruntų pateiktos 10 lentelėje.

112. Betono dangos įprastai rengiamos dvisluoksnės.

113. Taikant 10 lentelėje pateiktas betono dangas skersinėse siūlėse turi būti numatomi įdėklai (lygūs plieniniai strypai, kurių viena pusė padengta medžiaga, užtikrinančia slankų strypo ir betono sąlytį) ir išilginėse siūlėse – inkariniai strypai (nelygūs plieniniai strypai).

114. 10 lentelėje pateiktų dangų konstrukcijų storiai yra paremti tam tikrų matmenų betono plokštėmis, todėl projektavimo metu turi būti taikomos šios betono plokštės:

114.1. kai betono plokštės plotis yra 4,0–4,5 m, plokštės ilgis turi būti 5,0 m esant DK 100–DK 3 dangų konstrukcijų klasei arba 4,0–4,5 m esant DK 2–DK 0,1 dangų konstrukcijų klasei;

114.2. kai betono plokštės plotis yra 3,0–4,0 m, plokštės ilgis turi būti 4,0 m nepriklausomai nuo dangų konstrukcijų klasės.

114.3. kitų matmenų betono plokščių taikymas turi būti pagrįstas skaičiavimais.

115. Taikant 10 lentelės 3.1 ir 3.2 eilutėse pateiktas dangų konstrukcijas turi būti užtikrinamas skaldos pagrindo sluoksnio pralaidumas vandeniui pagal techninių reikalavimų aprašą TRA SBR 07 [5.5].

Trinkelų ir plokščių dangos

116. Įvairių medžiagų (betono, keramikos, gamtinio akmens) trinkelų ir plokščių dangų konstrukcijos ant F2 ir F3 klasės gruntų pateiktos 11 lentelėje.

117. Reikalavimai trinkelų ir plokščių dangų įrengimui išdėstyti įrengimo taisyklėse ĮT TRINKELĖS 14 [5.10] ir metodiniuose nurodymuose MN TRINKELĖS 14 [5.11].

118. Pasluoksnio storis gali būti taikomas kitoks nei nurodytas 11 lentelėje vadovaujantis įrengimo taisyklių ĮT TRINKELĖS 14 [5.10] ir metodinių nurodymų MN TRINKELĖS 14 [5.11] reikalavimais.

119. Pagrindus techniniu ir ekonominiu požiūriais, gali būti naudojamos storesnės trinkelės.

120. Surištojo tipo trinkelų ir plokščių storis išdėstytas metodiniuose nurodymuose MN TRINKELĖS 14 [5.11].

121. Trinkelų ir plokščių dangos storio mažinimas kompensuojamas viršutinio pagrindo sluoksnio storio didinimu, o didinimas – apsauginio šalčiui atsparaus arba šalčiui nejautrių medžiagų sluoksnio storio mažinimu.

122. Reikalavimai trinkelėms, plokštėms, pasluoksnio ir siūlių užpildo medžiagoms nurodyti techninių reikalavimų apraše TRA TRINKELĖS 14 [5.9].

123. Projektuojant trinkelų arba plokščių dangas ypatingas dėmesys turi būti skiriamas tinkamo rašto (šablono) parinkimui, ypač sunkiojo transporto poveikio zonose.

124. Asfalto pagrindo sluoksnis turi būti pralaidus vandeniui numatant vandeniui pralaidaus asfalto panaudojimą.

Mažo eismo intensyvumo kelių dangos

125. Mažo eismo intensyvumo kelių, kuriuose projektinis VMPEI neviršija 200 aut/parą, supaprastintos dangų konstrukcijos ant F2 ir F3 klasės gruntų pateiktos 12 lentelėje.

126. Reikalavimai 12 lentelės 1 eilutėje pateiktų dangų konstrukcijų įrengimui išdėstyti metodiniuose nurodymuose MN MAS 15 [5.12].

127. Reikalavimai 12 lentelės 2 eilutėje pateiktų dangų konstrukcijų įrengimui išdėstyti metodiniuose nurodymuose MN PAS 15 [5.13].

Dangos pėsčiųjų ir dviračių takams

128. Pėsčiųjų ir dviračių takų dangų konstrukcijos ant F2 ir F3 klasės gruntų pateiktos 13 lentelėje.

129. Dangų konstrukcijų tipai ir sluoksnių storiai parinkti taip, kad ant pėsčiųjų ir dviračių takų galėtų užvažiuoti priežiūros transportas.

130. Parenkant dangos tipą ypač reikia atsižvelgti į siekiamą dangos lygumą ir vandens nuo jos paviršiaus nuleidimą. Dviračių takams geriausiai tinkamos asfalto ir betono dangos. Trinkelų

dangos pasižymi didesniu pasipriešinimu riedėjimui, todėl nerekomenduojama jų taikyti dviračių takams.

131. Projektuojant dviračių takų dangų konstrukcijas su spalvota asfalto danga, rekomenduojama dangos konstrukciją parinkti pagal 13 lentelės 4 ir 5 eilutes.

132. 13 lentelės 3 eilutės pagrindo sluoksnio be rišiklių storis parenkamas pagal 8 lentelę ir 104 punktą.

133. Esant F2 ir F3 klasės gruntams 45 cm šalčiui atsparios dangos konstrukcijos storis yra pakankamas ir šalčiui atsparios dangos konstrukcijos storio skaičiavimai neatliekami.

134. Kai numatomas galimas neigiamas vandens poveikis pėsčiųjų ir dviračių tako dangos konstrukcijai, šalčiui atsparios dangos konstrukcijos storis turi būti padidinamas 10 cm.

135. Pervažose, kur pėsčiųjų ir dviračių takai kertasi su motorizuoto transporto važiuojamąją dalimi, dangos konstrukcijos storį reikia parinkti atsižvelgiant į eismo apkrovas.

136. Jei pėsčiųjų ir dviračių taką dažnai kerta pervažos, tai tarpiniuose pėsčiųjų ir dviračių tako ruožuose tarp pervažų turi būti numatoma ta pati dangos rūšis kaip ir pervažose.

137. Kai pėsčiųjų ir dviračių takas projektuojamas ant tos pačios žemės sankasos kaip kelio važiuojamoji dalis, tai dėl vandens nuleidimo kelio dangos konstrukcijos apsauginis šalčiui atsparus sluoksnis turi būti pratęstas po pėsčiųjų ir dviračių tako danga.

138. Rekomenduojama pėsčiųjų ir dviračių takų dangos konstrukcijas žvyro danga (dangos sluoksniu be rišiklių) (13 lentelės 6 stulpelis) taikyti parkų teritorijose.

Ypatingieji atvejai

139. Kai projektinė apkrova *A* viršija 32 mln. ESAs, dangos konstrukcijos storis ir sudėtis turi būti patikrinama specialiais skaičiavimais taikant visuotinai pripažintus mechanistinius–empirinius metodus. Veikiant ypatingosioms apkrovoms dangos konstrukcijos sluoksnių storiai nustatomi individualiai įvertinant apkrovų poveikio specifiką. Tai pagrindžiama statinio projekte.

Rekomenduojama dangos konstrukciją, veikiamą ypatingųjų apkrovų, projektuoti taikant *Minerio* sąlygą (žr. 5 priedo [2]) įvertinant asfalto dangos konstrukcijos sluoksnių standumo kitimą atsižvelgiant į jų temperatūrą.

Vidaus kelių dangos

140. Vidaus kelių dangų konstrukcijos gali būti parenkamos pagal 14 lentelėje pateiktas rekomendacijas.

9 lentelė. Asfalto dangų konstrukcijos ant F2 ir F3 klasės gruntų

 (sluoksnių storiai nurodyti cm; ▽ mažiausio deformacijos modulio E_{V2} vertės nurodytos MPa)

Eil. Nr.	Dangų konstrukcijų klasė		DK 100	DK 32	DK 10	DK 3	DK 2	DK 1	DK 0,3	DK 0,1
	Projektinė apkrova A (ESAs), mln.	A	> 32	> 10–32	> 3,0–10	> 2,0–3,0	> 1,0–2,0	> 0,3–1,0	> 0,1–0,3	≤ 0,1
1.	Asfalto pagrindo sluoksnis ant AŠAS									
	Asfalto danga	Asfalto pagrindo sl.	AŠAS							
2.1.	Asfalto pagrindo sluoksnis ir betono pagrindo sluoksnis arba viršutinė ŠNS dalis, surišta hidrauliniiais rišikliais, ant AŠAS arba ŠNS									
	Asfalto danga	Asfalto pagrindo sl.	Betono pagrindo sl.	AŠAS						
2.2.	Asfalto pagrindo sluoksnis ir viršutinė ŠNS dalis, surišta hidrauliniiais rišikliais									
	Asfalto danga	Asfalto pagrindo sl.	Viršutinė ŠNS dalis, surišta hidrauliniiais rišikliais	ŠNS iš geros arba įvairios sankl. gr. pagal LST 1331						
2.3.	Asfalto pagrindo sluoksnis ir viršutinė ŠNS dalis, surišta hidrauliniiais rišikliais									
	Asfalto danga	Asfalto pagrindo sl.	Viršutinė ŠNS dalis, surišta hidrauliniiais rišikliais	ŠNS iš blogos sankl. gr. pagal LST 1331						

9 lentelės pabaiga

(sluoksnių storiai nurodyti cm; ▽ mažiausio deformacijos modulio E_{v2} vertės nurodytos MPa)

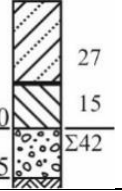
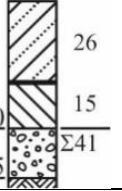
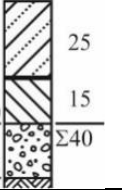
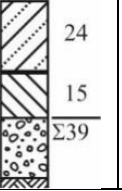
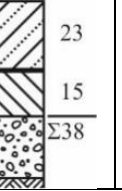
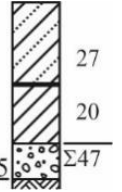
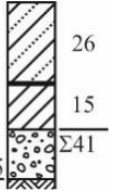
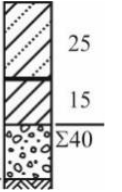
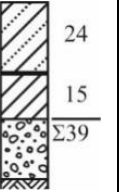
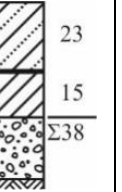
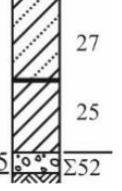
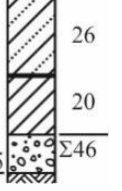
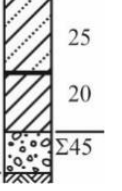
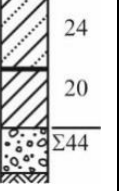
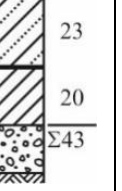
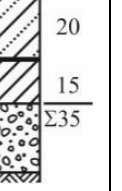
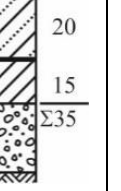
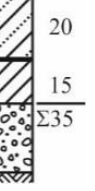
Eil. Nr.	Dangų konstrukcijų klasė		DK 100	DK 32	DK 10	DK 3	DK 2	DK 1	DK 0,3	DK 0,1
	Projektinė apkrova A (ESAs), mln.	A	> 32	> 10–32	> 3,0–10	> 2,0–3,0	> 1,0–2,0	> 0,3–1,0	> 0,1–0,3	≤ 0,1
3.	Asfalto pagrindo sluoksnis ir skaldos pagrindo sluoksnis ant AŠAS									
	Asfalto danga									
4.	Asfalto pagrindo sluoksnis ir žvyro pagrindo sluoksnis ant AŠAS									
	Asfalto danga									
5.	Asfalto pagrindo sluoksnis ir skaldos pagrindo sluoksnis ant ŠNS									
	Asfalto danga									
6.	Asfalto pagrindo sluoksnis ir žvyro pagrindo sluoksnis ant ŠNS									
	Asfalto danga									

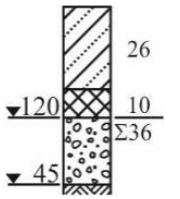
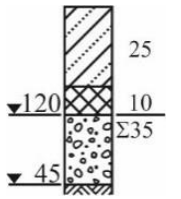
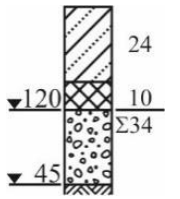
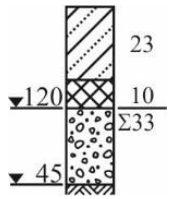
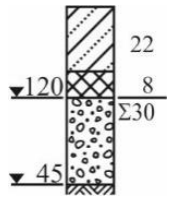
Pastabos:

¹⁾ – Vietoje asfalto pagrindo sluoksnio ir asfalto dangos gali būti numatomas 10 cm storio asfalto pagrindo–dangos sluoksnis. Jeigu ESAs < 0,05 mln., tai asfalto pagrindo–dangos sluoksnis gali būti rengiamas 8 cm storio.

10 lentelė. Betono dangų konstrukcijos ant F2 ir F3 klasės gruntų

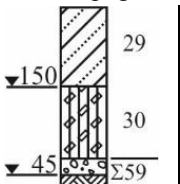
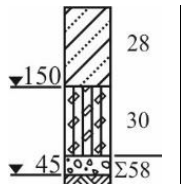
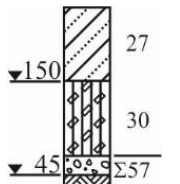
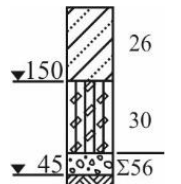
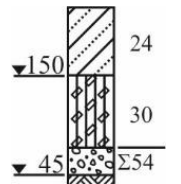
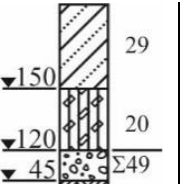
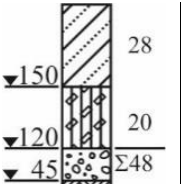
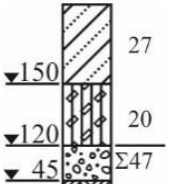
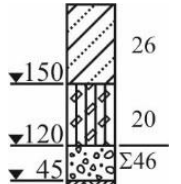
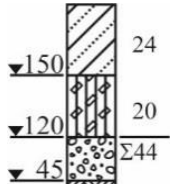
 (sluoksnių storiai nurodyti cm; ▼ mažiausio deformacijos modulio E_{v2} vertės nurodytos MPa)

Eil. Nr.	Dangų konstrukcijų klasė		DK 100	DK 32	DK 10	DK 3	DK 2	DK 1	DK 0,3	DK 0,1	
	Projektinė apkrova A (ESAs), mln.	A	> 32	> 10–32	> 3,0–10	> 2,0–3,0	> 1,0–2,0	> 0,3–1,0	> 0,1–0,3	≤ 0,1	
1.1.	Betono pagrindo sluoksnis arba viršutinė ŠNS dalis, surišta hidrauliniiais rišikliais, ant AŠAS arba ŠNS										
	Betono danga						–	–	–	–	–
1.2.	Viršutinė ŠNS dalis, surišta hidrauliniiais rišikliais										
	Betono danga						–	–	–	–	–
1.3.	Viršutinė ŠNS dalis, surišta hidrauliniiais rišikliais										
	Betono danga									–	–
2.	Asfalto pagrindo sluoksnis ant AŠAS										

Eil. Nr.	Dangų konstrukcijų klasė		DK 100	DK 32	DK 10	DK 3	DK 2	DK 1	DK 0,3	DK 0,1
	Projektinė apkrova A (ESAs), mln.	A	> 32	> 10–32	> 3,0–10	> 2,0–3,0	> 1,0–2,0	> 0,3–1,0	> 0,1–0,3	≤ 0,1
	Betono danga							–	–	–

10 lentelės pabaiga

(sluoksnių storiai nurodyti cm; ▼ mažiausio deformacijos modulio E_{v2} vertės nurodytos MPa)

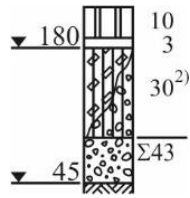
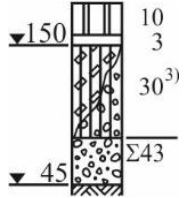
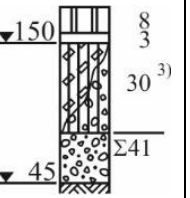
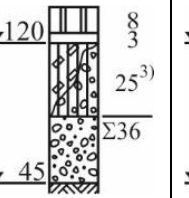
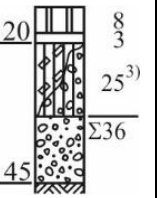
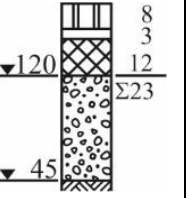
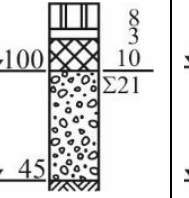
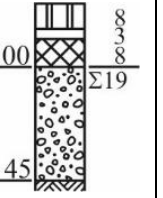
Eil. Nr.	Dangų konstrukcijų klasė		DK 100	DK 32	DK 10	DK 3	DK 2	DK 1	DK 0,3	DK 0,1	
	Projektinė apkrova A (ESAs), mln.	A	> 32	> 10–32	> 3,0–10	> 2,0–3,0	> 1,0–2,0	> 0,3–1,0	> 0,1–0,3	≤ 0,1	
	Skaldos pagrindo sluoksnis ant AŠAS arba ŠNS										
3.1.	Betono danga							–	–	–	
3.2.	Betono danga							–	–	–	
4.	AŠAS										

Eil. Nr.	Dangų konstrukcijų klasė		DK 100	DK 32	DK 10	DK 3	DK 2	DK 1	DK 0,3	DK 0,1
	Projektinė apkrova A (ESAs), mln.	A	> 32	> 10–32	> 3,0–10	> 2,0–3,0	> 1,0–2,0	> 0,3–1,0	> 0,1–0,3	≤ 0,1
	Betono danga AŠAS		–	–	–	–	–			
Pastabos: 1) – vietoj neaustinės geotekstilės galima numatyti asfalto apatinį sluoksnį. Tokiu atveju betono dangos sluoksnio storis sumažinamas 1 cm.										

11 lentelė. Trinkelių ir plokščių dangų konstrukcijos ant F2 ir F3 klasės gruntų

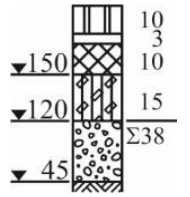
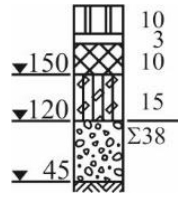
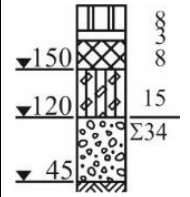
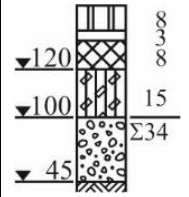
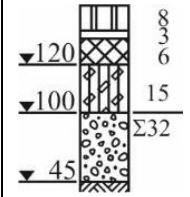
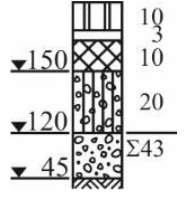
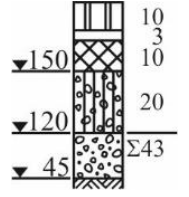
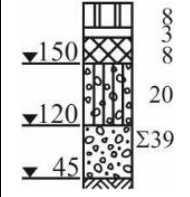
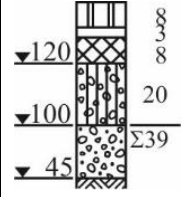
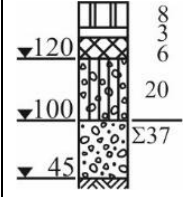
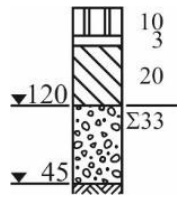
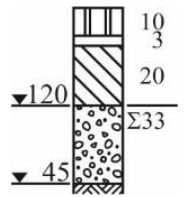
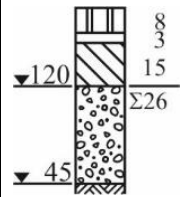
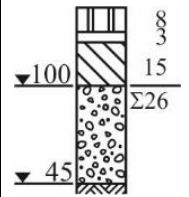
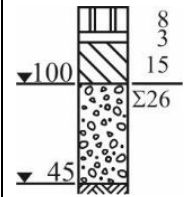
(sluoksnių storiai nurodyti cm; ▼ mažiausio deformacijos modulio E_{v2} vertės nurodytos MPa)

Eil. Nr.	Dangų konstrukcijų klasė		DK 100	DK 32	DK 10	DK 3	DK 2	DK 1	DK 0,3	DK 0,1
	Projektinė apkrova A (ESAs), mln.	A	> 32	> 10–32	> 3,0–10	> 2,0–3,0	> 1,0–2,0	> 0,3–1,0	> 0,1–0,3	≤ 0,1
1.	Trinkelių arba plokščių danga ¹⁾ Pasluoksnis ⁴⁾ Skaldos pagrindo sl. $E_{v2} \geq 180(150; 120)$ MPa AŠAS		Skaldos pagrindo sluoksnis ant AŠAS							
2.	Trinkelių arba plokščių danga ¹⁾ Pasluoksnis ⁴⁾ Žvyro pagrindo sl. $E_{v2} \geq 150(120)$ MPa AŠAS		Žvyro pagrindo sluoksnis ant AŠAS							
3.			Skaldos arba žvyro pagrindo sluoksnis ant ŠNS							

Eil. Nr.	Dangų konstrukcijų klasė		DK 100	DK 32	DK 10	DK 3	DK 2	DK 1	DK 0,3	DK 0,1	
	Projektinė apkrova A (ESAs), mln.	A	> 32	> 10–32	> 3,0–10	> 2,0–3,0	> 1,0–2,0	> 0,3–1,0	> 0,1–0,3	≤ 0,1	
	Trinkelėlių arba plokščių danga ¹⁾ Pasluoksnis ⁴⁾ Skaldos arba žvyro pagrindo sl. $E_{V2} \geq 180(150; 120)$ MPa ŠNS		–	–	–						
4.	Trinkelėlių arba plokščių danga ¹⁾ Pasluoksnis ⁴⁾ Vandeniui pralaidus asfalto pagrindo sl. AŠAS		Asfalto pagrindo sluoksnis ant AŠAS			–	–	–			

11 lentelės pabaiga

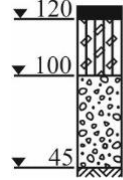
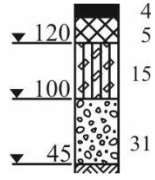
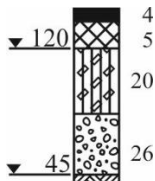
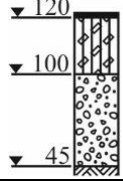
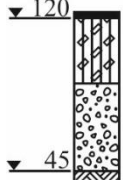
(sluoksnių storiai nurodyti cm; ▼ mažiausio deformacijos modulio E_{V2} vertės nurodytos MPa)

Eil. Nr.	Dangų konstrukcijų klasė		DK 100	DK 32	DK 10	DK 3	DK 2	DK 1	DK 0,3	DK 0,1
	Projektinė apkrova A (ESAs), mln.	A	> 32	> 10–32	> 3,0–10	> 2,0–3,0	> 1,0–2,0	> 0,3–1,0	> 0,1–0,3	≤ 0,1
5.	Asfalto pagrindo sluoksnis ir skaldos pagrindo sluoksnis ant AŠAS									
	Trinkelių arba plokščių danga ¹⁾ Pasluoksnis ⁴⁾ Vandeniui pralaidus asfalto pagrindo sl. Skaldos pagrindo sl. $E_{V2} \geq 150(120)$ MPa AŠAS	–	–	–						
6.	Asfalto pagrindo sluoksnis ir žvyro pagrindo sluoksnis ant AŠAS									
	Trinkelių arba plokščių danga ¹⁾ Pasluoksnis ⁴⁾ Vandeniui pralaidus asfalto pagrindo sl. Žvyro pagrindo sl. $E_{V2} \geq 150(120)$ MPa AŠAS	–	–	–						
7.	Drenuojančio betono pagrindo sluoksnis ant AŠAS									
	Trinkelių arba plokščių danga ¹⁾ Pasluoksnis ⁴⁾ Drenuojančio betono pagrindo sl. AŠAS	–	–	–						
Pastabos:										

Eil. Nr.	Dangų konstrukcijų klasė		DK 100	DK 32	DK 10	DK 3	DK 2	DK 1	DK 0,3	DK 0,1
	Projektinė apkrova A (ESAs), mln.	A	> 32	> 10–32	> 3,0–10	> 2,0–3,0	> 1,0–2,0	> 0,3–1,0	> 0,1–0,3	≤ 0,1
¹⁾ – jeigu pageidautina taikyti kitus trinkelį arba plokščių dangos storius, tai jie parenkami pagal 119-121 punktus. ²⁾ – negali būti taikomas žvyro pagrindo sluoksnis. ³⁾ – DK 2–DK 1 klasės dangų konstrukcijose numatomo žvyro pagrindo sluoksnio storis – 40 cm, DK 01–DK 0,3 klasių dangų konstrukcijose – 30 cm. ⁴⁾ – gali būti taikomas kitoks pasluoksnio storis nei nurodytas, tačiau turi būti tenkinami IT TRINKELĖS 14 [5.10] ir MN TRINKELĖS 14 [5.11] reikalavimai.										

12 lentelė. Mažo eismo intensyvumo kelių supaprastintos dangų konstrukcijos ant F2 ir F3 klasės gruntų

(sluoksnių storiai nurodyti cm; ▽ mažiausio deformacijos modulio E_{V2} vertės nurodytos MPa)

Eil. Nr.	Projektinis VMPEI, aut./paraž	< 100 ¹⁾	$50 \leq \dots < 150$	$150 \leq \dots < 200$
1.	Asfalto (minkštojo asfalto) danga Asfalto (minkštojo asfalto) pagrindo sl. Skaldos pagrindo sl. $E_{V2} \geq 120$ MPa AŠAS	Asfalto pagrindo sluoksnis ir skaldos pagrindo sluoksnis ant AŠAS —		
2.	Asfalto (minkštojo asfalto) danga Asfalto (minkštojo asfalto) pagrindo sl. Skaldos pagrindo sl. $E_{V2} \geq 120$ MPa ŠNS	Asfalto pagrindo sluoksnis ir skaldos pagrindo sluoksnis ant ŠNS		
3.	Paviršiaus apdaras Skaldos pagrindo sl. $E_{V2} \geq 120$ MPa AŠAS	Skaldos pagrindo sluoksnis ant AŠAS 		
4.	Paviršiaus apdaras Skaldos pagrindo sl. $E_{V2} \geq 120$ MPa ŠNS	Skaldos pagrindo sluoksnis ant ŠNS 	—	—

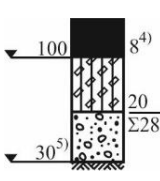
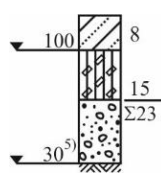
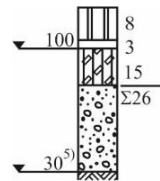
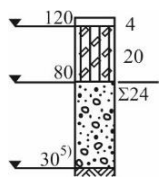
¹⁾ Gali būti taikoma tik tuo atveju, kai ESAs $\leq 0,05$ mln.

Poskirsnio pakeitimai:

Nr. [V-118](#), 2019-07-12, paskelbta TAR 2019-07-15, i. k. 2019-11633

13 lentelė. Pėsčiųjų ir dviračių takų dangų konstrukcijos ant F2 ir F3 klasės gruntų

(sluoksnių storiai nurodyti cm; ▽ mažiausio deformacijos modulio E_{V2} vertės nurodytos MPa)

Eil. Nr.	Dangos konstrukcija su:	Asfalto danga	Betono danga	Trinkelėlių arba plokščių danga ¹⁾	Žvyro danga (dangos sluoksnis be rišiklių) ²⁾
1.	Danga Pasluoksnis ³⁾ Skaldos pagrindo sl. $E_{V2} \geq 120(100)$ MPa ŠNS	Skaldos pagrindo sluoksnis ant ŠNS 			

		Žvyro pagrindo sluoksnis ant ŠNS			
2.	Danga Pasluoksnis ³⁾ Žvyro pagrindo sl. $E_{v2} \geq 120(100) \text{ MPa}$ ŠNS				
3.	Danga Pasluoksnis ³⁾ Pagrindo sluoksnis be rišiklių (SPS, ŽPS, AŠAS) $E_{v2} \geq 120(100) \text{ MPa}$				

13 lentelės pabaiga

(sluoksnių storiai nurodyti cm; ▽ mažiausio deformacijos modulio E_{V2} vertės nurodytos MPa)

Eil. Nr.	Dangos konstrukcija su:	Asfalto danga	Betono danga	Trinkelėjų arba plokščių danga ¹⁾	Žvyro danga (dangos sluoksnis be rišiklių) ²⁾
4.	Danga Asfalto pagrindo sl. Skaldos pagrindo sl. $E_{V2} \geq 100$ MPa ŠNS		–	–	–
5.	Danga Asfalto pagrindo sl. Žvyro pagrindo sl. $E_{V2} \geq 100$ MPa ŠNS		–	–	–

Pastabos:

- 1) – dangų konstrukcijos su trinkelėjų arba plokščių danga netaikomos dviračių takams projektuoti.
- 2) – žvyro danga (dangos sluoksnis be rišiklių) gali būti su natūraliais organiniais riškliais.
- 3) – pasluoksnio įrengimas numatomas tik taikant dangų konstrukcijas su trinkelėjų arba plokščių danga. Gali būti taikomas kitoks pasluoksnio storis nei nurodytas, tačiau turi būti tenkinami įrengimo taisyklių IT TRINKELĖS 14 [5.10] ir metodinių nurodymų MN TRINKELĖS 14 [5.11] reikalavimai.
- 4) – gali būti numatoma danga iš asfalto pagrindo–dangos sluoksnio arba asfalto danga ir asfalto pagrindo sluoksnis pagal šios lentelės 4 ir 5 eilutes.
- 5) – turi būti pasiekta statybos metu.
- 6) – vietoje asfalto pagrindo sluoksnio gali būti numatomas asfalto pagrindo–dangos sluoksnis.

14 lentelė. Rekomenduojamos vidaus kelių dangų konstrukcijos

Dangos konstrukcijos sluoksnis	Apkrovos tipas		
	Sunki	Vidutinė	Lengva
Dažnas transporto priemonių su 11,5 t ašies apkrova važiavimas	Dažnas transporto priemonių su 5 t ašies apkrova važiavimas ir retas transporto priemonių su 11,5 t ašies apkrova važiavimas	Retas transporto priemonių su 5 t ašies apkrova važiavimas ir išimtinis transporto priemonių su 11,5 t ašies apkrova važiavimas	

Žemės sankasos grunto klasė	F1	F2	F3	F1	F2	F3	F1	F2	F3
Asfalto dangų konstrukcijos ir jų storiai, cm									
Asfalto pagrindo-dangos sluoksnis	6			6			6		
Žvyro pagrindo sluoksnis arba skaldos pagrindo sluoksnis	25 20			20 15			20 ¹⁾ 15 ¹⁾		
Šalčiui nejautrių medžiagų sluoksnis ³⁾	²⁾	25	30	²⁾	25	30	²⁾	20 ¹⁾	25 ¹⁾
Žvyro dangų (dangos sluoksnio be rišiklių) konstrukcijos ir jų storiai, cm									
Dangos sluoksnis be rišiklių	≥5			≥5			≥3		
Žvyro pagrindo sluoksnis	15			12 ¹⁾			12 ¹⁾		
Šalčiui nejautrių medžiagų sluoksnis ³⁾	²⁾	25	30	²⁾	25	30	²⁾	20 ¹⁾	25 ¹⁾
Konstrukcijos be dangos ir jų storiai, cm									
Žvyro pagrindo sluoksnis	-			15 ¹⁾			12 ¹⁾		
Šalčiui nejautrių medžiagų sluoksnis ³⁾	-	-	-	-	25	30	-	20 ¹⁾	25 ¹⁾
Pastabos:									
1) – gali būti nustatomi mažesni reikalavimai mineralinėms (natūralioms ir dirbtinėms) medžiagoms ir jų mišiniams (nerūšiuotos medžiagos).									
2) – šalčiui nejautrių medžiagų sluoksnis nerengiamas.									
3) – esant nepalankiam vandens poveikiui, gruntams ar iškasose, šalčiui nejautrių medžiagų sluoksnio storį rekomenduojama padidinti 5 cm.									

VII SKYRIUS ESAMŲ DANGŲ KONSTRUKCIJŲ ATNAUJINIMAS

PIRMASIS SKIRSNIS BENDROSIOS NUOSTATOS

141. Šiame skyriuje pateikiamos dangų konstrukcijų atnaujinimo nuostatos.

142. Taip pat gali būti naudojami ir kiti specialūs dangų konstrukcijų parinkimo vadovai arba atnaujinamos dangų konstrukcijos gali būti projektuojamos individualiai taikant visuotinai pripažintus mechanistinius-empirinius dangų konstravimo metodus.

143. Visais atvejais įvesties duomenys, metodai ir rezultatai turi būti pateikiami statinio projekte.

ANTRASIS SKIRSNIS ESAMOS DANGOS KONSTRUKCIJOS STRUKTŪRINIS ĮVERTINIMAS

144. Pasirenkant esamos dangos konstrukcijos atnaujinimo būdą bei nustatant galimybę palikti visą arba dalį esamos dangos konstrukcijos reikia atsižvelgti į:

- dangos konstrukcijos amžių bei degradacijos lygį (sunkiojo transporto eismo intensyvumo bei sudėties poveikį dangos konstrukcijai);
- dangos paviršiaus būklę ir pažaidas;
- dangos konstrukcijos ir atskirų jos sluoksnių laikomąją gebą;
- dangos konstrukcijos ir žemės sankasos sudėtį, rūšį ir tipą bei konstrukcinių medžiagų ir gruntų atitikimą numatomi paskirčiai;
- vandens nuleidimo sistemų būklę;
- naujai numatyto projekcinio naudojimo laikotarpio projekcinę apkrovą A.

Dangos konstrukcijos amžiaus bei degradacijos lygio įvertinimas

145. Esamos dangos konstrukcijos vertinimo metu reikia įvertinti istorinius sunkiojo transporto eismo intensyvumo bei sudėties duomenis per visą esamos dangos konstrukcijos naudojimo laikotarpį. Šie duomenys yra esminiai surištųjų sluoksnių nuovargio bei nesurištųjų sluoksnių ir žemės sankasos deformacijų įvertinimui. Visa informacija apie tokius duomenis turi būti pateikiama statinio projekte. Jei tokių duomenų nėra arba yra tik dalis, tai būtina pažymėti statinio projekte.

146. Siekiant tiksliai prognozuoti atnaujinamos dangos konstrukcijos transporto priemonių apkrovas bei teisingai apskaičiuoti projektinę apkrovą A, būtina analizuoti istorinius 5-10 metų eismo intensyvumo duomenis iš tų eismo intensyvumo klasifikatorių, kurių duomenys vertinti nustatant projektinę apkrovą A. Skaičiavimams naudojami istoriniai ir paskutiniųjų metų duomenys.

147. Parenkant esamos dangos konstrukcijos atnaujinimo sprendinį būtina tiksliai įvertinti tiek esamos dangos konstrukcijos, tiek ir atskirų jos sluoksnių bei medžiagų sudėtį, būklę ir amžių. Šiuo tikslu būtina medžiagas ištirti laboratorijoje, o tyrimų rezultatus kvalifikuotai įvertinti ir panaudoti atnaujinimo sprendinio parinkimui.

Dangos paviršiaus būklės įvertinimas ir pažaidų nustatymas

148. Dangos paviršiaus būklė įvertinama pagal:

148.1. išilginį nelygumą pagal IRI;

148.2. laikomąją gebą ir rišikliais surištų sluoksnių standumo modulį (atliekant paimtų medžiagų bandymus laboratorijoje arba atliekant neardančiuosius matavimus objekte, pavyzdžiui, matavimai krintančio svorio deflektometru);

148.3. susidariusias pažaidas, kurios priklauso nuo dangos tipo.

149. Pagrindinės asfalto dangos blogą būklę sąlygojančios pažaidos:

- nuovargio plyšiai (plyšių tinklas);
- išilginiai nelygumai;
- provėžos;
- nusėdimai bei kitos liekamosios deformacijos;
- lopai.

150. Pagrindinės betono dangos blogą būklę sąlygojančios pažaidos:

- išilginiai, skersiniai bei įstrižieji plyšiai;
- nuovargio plyšiai;
- siūlių pažaidos (briaunų nulūžimai bei paviršiaus ištrupėjimai), susijusios su metalinių įdėklų sukeliama įtempimais;
- betono plokščių horizontalieji ir vertikalieji poslinkiai ir kitos liekamosios deformacijos.

151. Atliekant dangos paviršiaus būklės vertinimą ir pasirenkant dangos konstrukcijos atnaujinimo būdą turi būti atsižvelgiama į visas esamas pažaidas ir šių pažaidų susidarymo priežastis.

Dangos konstrukcijos ir atskirų jos sluoksnių laikomosios gebos įvertinimas

152. Turi būti įvertinta esamos dangos konstrukcijos ir žemės sankasos laikomoji geba, kuri, be savo tiesioginės paskirties, papildomai leidžia nustatyti:

- vizualiai nepastebimas dangos konstrukcijos silpnas vietas;
- derinant su matavimų georadaru duomenimis homogeninius ruožus, kuriuose paimami esminiai sluoksnių ir medžiagų tyrimams;
- panašios laikomosios gebos dangos atkarpos.

153. Dangos konstrukcijos laikomosios gebos matavimų duomenys turi būti įvertinami nustatant atnaujinamos dangos konstrukcijos reikalingų naujų sluoksnių storius. Šiuo tikslu gali būti taikomi visuotinai pripažinti metodai ir metodikos.

Esamos dangos konstrukcijos ir žemės sankasos sudėties, rūšies, tipo ir būklės įvertinimas

154. Siekiant tinkamai parinkti dangos konstrukcijos atnaujinimo būdą, būtina atsižvelgti į esamos dangos konstrukcijos tipą ir būklę įvertinant visos dangos konstrukcijos, atskirų jos sluoksnių ir žemės sankasos tinkamumą, ypatingą dėmesį sutelkiant į:

- atskirų sluoksnių tipus, storius ir savybes;
- sukibimą tarp sluoksnių;
- žemės sankasos gruntų rūšis (ypač grunto klasę pagal jautrumą šalčiui ir vandens poveikį).

155. Esamos dangos konstrukcijos sluoksnių tipai, storiai ir fizikinės ir mechaninės savybės nustatomi laboratorijoje atliekant bandymus su ėminiais paimtais iš homogeninių (pagal laikomąją gebą ir pažaidų rūšis) kelio ruožų.

156. Esamos dangos konstrukcijos tipas ir būklė turi būti įvertinami visuose homogeniniuose ruožuose.

Vandens nuleidimo sistemų būklės įvertinimas

157. Atnaujinant esamas dangos konstrukcijas, reikia patikrinti esamų vandens nuleidimo ar drenavimo sistemų funkcinį pajėgumą ir efektyvumą, bei tvarumą, susiejant su dangos konstrukcijai naujai numatytu projektiniu naudojimo laikotarpiu. Esamų vandens nuleidimo sistemų būklė įvertinama atliekant jų vizualines apžiūras, kurių metu tikslinga pasitelkti skaitmenines technologijas (pavyzdžiui, kameras).

158. Kai būtina atnaujinti arba numatyti naujų vandens nuleidimo sistemų įrengimą, jos parenkamos vadovaujantis projektavimo taisyklėmis KPT VNS 16 [5.14].

TREČIASIS SKIRSNIS

ŠALČIUI ATSPARIOS DANGOS KONSTRUKCIJOS STORIO ĮVERTINIMAS

159. Atnaujinamos šalčiui atsparios dangos konstrukcijos storis nustatomas pagal šių taisyklių VI skyriaus trečiąjį skirsnį.

160. Jei nustačius, kad pagal šių taisyklių VI skyriaus trečiąjį skirsnį reikalingas didesnis šalčiui atsparios dangos konstrukcijos storis, nei tas, kuris būtų po dangos konstrukcijos atnaujinimo, tai, atsižvelgiant į esamos dangos konstrukcijos šalčiui atsparius sluoksnius, naujai klojamus sluoksnius reikia atitinkamai padidinti. Ši sąlyga netaikoma atliekant atnaujinimą ant esamos dangos konstrukcijos arba pakeičiant dalį esamos dangos konstrukcijos.

KETVIRTASIS SKIRSNIS

DANGŲ KONSTRUKCIJŲ ATNAUJINIMO BŪDAI

161. Numatomam naudojimo laikotarpiui parenkant techniškai pagrįstus ir ekonomiškus dangų konstrukcijų atnaujinimo būdus, reikia atsižvelgti į antrinių mineralinių medžiagų naudojimo tikslingumą bei vietines sąlygas (pavyzdžiui, eismo organizavimo atnaujinimo metu specifika, atnaujinamo kelio ruožo ilgį ir darbų atlikimo terminą, darbų sudėtingumą ir kt.).

162. Pasirenkant atnaujinimo būdą turi būti išanalizuojamos esamos dangos konstrukcijos struktūrinių pažaidų susidarymo priežastys bei sluoksnių rūšys ir jų medžiagų sudėtis (žr. VII skyriaus antrąjį skirsnį).

163. Prieš atliekant dangos konstrukcijos atnaujinimą turi būti numatomas visų tolimesnei dangos konstrukcijos eksploatacijai nebetinkamų sluoksnių pašalinimas.

164. Kai yra didelė vietinių aplinkos sąlygų įvairovė statybinio ir techninio požiūriais tikslinga atnaujinti kiek galima ilgesnes kelio atkarpas taikant vienodą dangos konstrukcijos storį.

PENKTASIS SKIRSNIS

ATNAUJINIMAS VISIŠKAI PAKEIČIANT ESAMĄ DANGOS KONSTRUKCIJĄ

165. Atnaujinimas visiškai pakeičiant esamą dangos konstrukciją vykdomas pagal VI skyriaus nuostatas.

ŠEŠTASIS SKIRSNIS

ATNAUJINIMAS PAKEIČIANT DALĮ ESAMOS DANGOS KONSTRUKCIJOS

166. Kai reikia pašalinti giliau esančias pažaidas ir iš dalies pakeisti esamą dangos konstrukciją, tai rengiamų sluoksnių storius būtina parinkti pagal 9–12 lentelėje numatytus reikalavimus, įvertinant sluoksnio, ant kurio klojamas naujas sluoksnis, tipą ir būklę.

167. Atnaujinimas pakeičiant dalį esamos dangos konstrukcijos taikomas tik esant pakankamos laikomosios gebos dangos konstrukcijos sluoksniams.

168. Jeigu pakeičiant dalį esamos dangos konstrukcijos numatomas šaltai regeneruotas sluoksnis, tai projektuojamų sluoksnių storius būtina parinkti pagal metodinių nurodymų MN ŠRM 18 [5.16] 2 priedą arba metodinių nurodymų MN ŠRK 18 [5.17] 2 priedą.

169. Jeigu pakeičiant dalį esamos dangos konstrukcijos projektuojama trinkelė arba plokščių danga, tai būtina užtikrinti, kad nekeičiamų pagrindo sluoksnių be rišiklių pralaidumo vandeniui reikalavimai atitiktų norminius, o surištieji sluoksniai būtų bent iš dalies pralaidūs vandeniui (dalinis pralaidumas užtikrinamas, kai asfalto sluoksnio oro tuštymių kiekis $\geq 5\%$).

170. Jeigu atnaujinant dangos konstrukciją, pakeičiama dalis esamos dangos konstrukcijos pagrindo sluoksnių be rišiklių, tai būtina užtikrinti, kad nekeičiamų pagrindo sluoksnių be rišiklių pralaidumo vandeniui reikalavimai atitiktų norminius sluoksnių vandens pralaidumo reikalavimus.

SEPTINTASIS SKIRSNIS

ATNAUJINIMAS ANT ESAMOS DANGOS KONSTRUKCIJOS

Bendrosios nuostatos

171. Atnaujinimas ant esamos dangos konstrukcijos vykdomas pagal VI skyriaus ir šio skirsnio papildomas nuostatas.

Atnaujinimas taikant asfalto dangą

172. Struktūrinėmis pažaidomis pažeistų asfalto ir betono dangų konstrukcijų atnaujinimui dangų konstrukcijos turi būti projektuojamos individualiai taikant visuotinai pripažintus mechanistinius-empirinius dangų konstravimo metodus.

Atnaujinimas taikant betono dangą

173. Atnaujinimui taikant betono dangą turi būti išpildomi laikomosios gebos, atsparumo šalčiui ir vandens nuleidimo sistemų reikalavimai pagal V skyriaus antrąjį ir trečiąjį skirsnius.

174. Atnaujinimui taikomos betono dangos storis turi būti ne mažesnis nei nurodytas 10 lentelėje.

AŠTUNTASIS SKIRSNIS KELIŲ SU ŽVYRO DANGA ATNAUJINIMAS

175. Kelių su žvyro danga atnaujinimo atveju esami nesurištieji dangos konstrukcijos sluoksnis (-iai) gali būti priskiriami F1 klasės gruntams, ant kurių gali būti projektuojamos dangos konstrukcijos nenumatant žemės sankasos ir šalčiui nejautrių medžiagų sluoksnio arba jo dalies (taikoma tik 9 lentelės DK 0,1 klasės dangų konstrukcijoms ir 12 lentelės dangų konstrukcijoms) įrengimo, jei tenkinamos visos šios sąlygos:

175.1. sluoksnių medžiagų mineralinių dulkių $<0,063$ mm kiekis neviršija 10 % mišinio masės ir tenkinami pralaidumo vandeniui reikalavimai pagal techninių reikalavimų aprašą TRA SBR 07 [5.5].

175.2. bendras sluoksnio (-ių) storis kartu su projektiniu dangos konstrukcijos sluoksnių virš ŠNS arba AŠAS apatinės dalies storiu yra ne mažesnis nei pagal šio skyriaus trečiąjį skirsnį nustatytas šalčiui atsparios dangos konstrukcijos storis.

176. Kai F1 klasės gruntų sluoksnio storis nepakankamas ir kartu su dangos konstrukcija nepasiekiamas reikalingas atsparumas šalčiui (t. y. neišpildomas 175.2 papunkčio reikalavimas), turi būti numatomas AŠAS arba ŠNS įrengimas trūkstamu storiu. Šis punktas gali būti taikomas tik tais atvejais, kai esamo F1 klasės gruntų sluoksnio storis yra ne mažesnis kaip 20 cm.

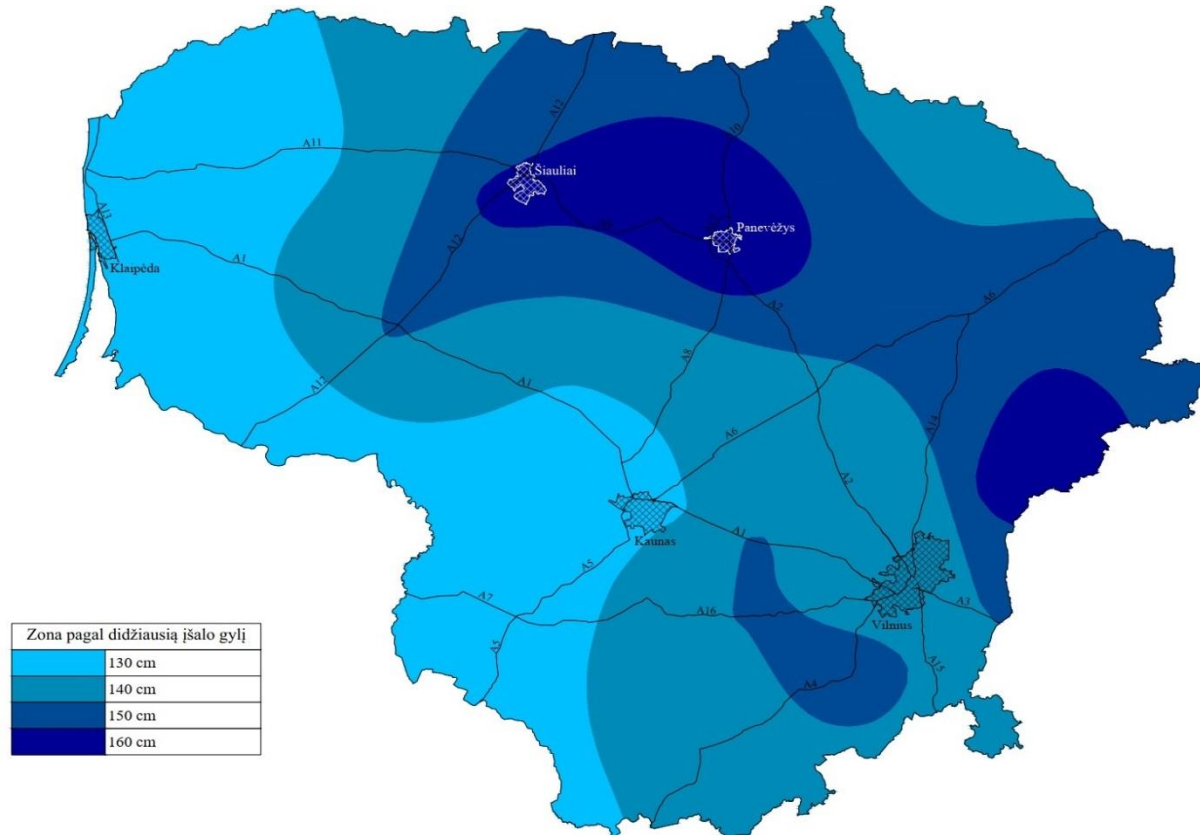
Automobilių kelių standartizuotų
dangų konstrukcijų projektavimo
taisyklių KPT SDK 19
1 priedas

**KPT SDK 19 IR KPT SDK 07 DANGŲ KONSTRUKCIJŲ KLASIŲ ŽYMĖJIMŲ
PALYGINIMAS**

Naujas žymėjimas pagal KPT SDK 19	Ankstesnis žymėjimas pagal KPT SDK 07
DK 100	SV
DK 32	I
DK 10	II
DK 3	III
DK 2	III
DK 1	IV
DK 0,3	V
DK 0,1	VI

Automobilių kelių standartizuotų
dangų konstrukcijų projektavimo
taisyklių KPT SDK 19
2 priedas

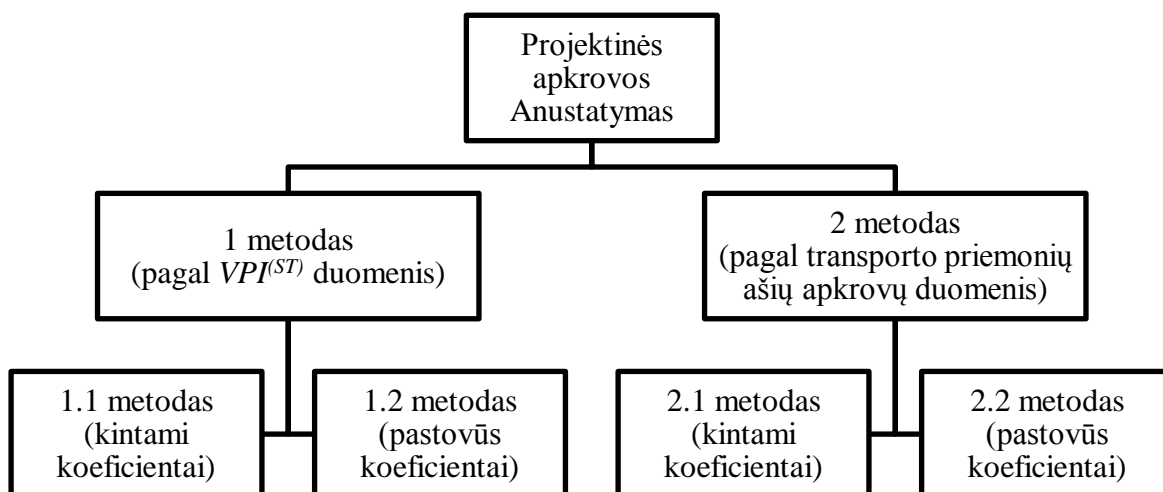
ŽEMĖLAPIS ŠALČIUI ATSPARIOS DANGOS KONSTRUKCIJOS STORIO NUSTATYMU



1 pav. Lietuvos teritorijos kartograavimas (zonavimas) pagal didžiausią įšalo gylį

PROJEKGINĖS APKROVOS A NUSTATYMAS

1. Projektinė apkrova A nustatoma dviem metodais kaip pateikta 1 pav.:
 - 1.1. 1 metodas taikomas, kai žinomi $VPI^{(ST)}$ duomenys;
 - 1.2. 2 metodas taikomas, kai žinomi transporto priemonių ašių apkrovų duomenys. Transporto priemonių ašių apkrovų duomenys įprastai nustatomi pagal svėrimo eisme (dinaminis svėrimas) duomenis arba svėrimo postuose (statinis svėrimas) duomenis. Kai tokių duomenų nėra ašių apkrovų duomenys gali būti nustatomi pagal transporto priemonių klases ir teorinį svorio pasiskirstymą ašims pagal šio priedo 1 lentelę.


















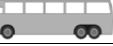
1 pav. Projektinės apkrovos A nustatymo schema

2. Nustatant magistralinių ir krašto kelių projektinę apkrovą A prioritetu laikomas 2 metodas, kai yra statistiškai patikimi (ne mažiau kaip 3 metų imties) transporto priemonių ašių svėrimo eisme arba svėrimo postuose duomenys.

3. Projektinės apkrovos A skaičiavimams naudojami koeficientai pateikti šio priedo 2–8 lentelėse.

1 lentelė. Teorinis transporto priemonių svorio pasiskirstymas ašims priklausomai nuo klasės

Transporto priemonės klasė	31	32	33	41	
	2 a. krovininis automobilis	3 a. krovininis automobilis	4 a. krovininis automobilis	2 a. krovininis automobilis su 1 a. priekaba	2 a. krovininis automobilis su 2 a. priekaba
					

Vidutinis pilnai pakrautos tr. pr. svoris, t		13,9	21,9	27,3	19,7	27,3	
Svorio pasiskirstymas, %	1 ašis	39,4	30,0	20,7	26,2	23,1	
	2 ašis	60,6	41,2	20,6	40,8	36,1	
	3 ašis	-	28,8	30,7	33,0	20,2	
	4 ašis	-	-	28,0	-	20,6	
Transporto priemonės klasė		42	43	44	51	52	
	2 a. krovininis automobilis su 3 a. priekaba		3 a. krovininis automobilis su 2 a. priekaba	3 a. krovininis automobilis su 3 a. priekaba	2 a. vilkikas su 1 a. puspriekabe	2 a. vilkikas su 2 a. puspriekabe	
							
Vidutinis pilnai pakrautos tr. pr. svoris, t		34,8	34,6	36,2	19,5	30,2	
Svorio pasiskirstymas, %	1 ašis	19,2	19,1	17,7	30,3	22,6	
	2 ašis	31,0	25,9	20,3	33,5	31,9	
	3 ašis	17,2	16,4	18,3	36,2	22,7	
	4 ašis	16,2	19,4	15,9	-	22,8	
	5 ašis	16,4	19,2	13,9	-	-	
	6 ašis	-	-	13,9	-	-	
Transporto priemonės klasė		53	54	55	56	61	
	3 a. vilkikas su 1 a. puspriekabe	3 a. vilkikas su 2 a. puspriekabe	2 a. vilkikas su 3 a. puspriekabe	3 a. vilkikas su 3 a. puspriekabe	2 a. autobusai	3 a. autobusai	
							
Vidutinis pilnai pakrautos tr. pr. svoris, t		32,3	35,1	35,5	38,5	16,6	22,0
Svorio pasiskirstymas, %	1 ašis	19,5	17,3	18,5	15,2	34,7	29,4
	2 ašis	27,5	22,0	26,9	14,8	65,3	46,2
	3 ašis	28,6	19,4	18,0	18,8	-	24,4
	4 ašis	24,4	20,4	18,3	16,9	-	-
	5 ašis	-	20,9	18,3	17,1	-	-
	6 ašis	-	-	-	17,2	-	-
Pastaba.: pateiktas transporto priemonių ašių svorio pasiskirstymas nustatytas analizuojant (75-100 %) pakrautas skirtingų klasių transporto priemones. Ši lentelė netaikoma nepakrautų, pusiau pakrautų ar perkrautų transporto priemonių svorio pasiskirstymui ašyse įvertinti.							

2 lentelė. Ašių skaičiaus koeficientas f_A

Eil. Nr.	Kelio reikšmė	Koeficientas f_A
1.	Magistraliniai	4,3
2.	Krašto	3,9
3.	Rajoniniai	3,3

3 lentelė. Bendras apkrovos koeficientas q_{Bm}

Eil. Nr.	Kelio reikšmė	Koeficientas q_{Bm}
1.	Magistraliniai (automagistralės ir greitkeliai)	0,35
2.	Magistraliniai (kiti magistraliniai keliai)	0,32
3.	Krašto	0,20
4.	Rajoniniai	0,18

4 lentelė. Važiuojamosios kelio dalies eismo juostų skaičiaus koeficientas f_1

Eil. Nr.	Važiuojamosios kelio dalies eismo juostų skaičius, kuriomis leidžiamas VPI ^(ST)	Koeficientas f_1	
		dvipusis eismas	vienpusis eismas
1.	1	–	1,00
2.	2	0,50	0,90
3.	3	0,50	0,80
4.	4	0,45	0,80
5.	5	0,45	0,80
6.	6 ir didesnis	0,40	–

5 lentelė. Važiuojamosios kelio dalies eismo juostos pločio koeficientas f_2

Eil. Nr.	Važiuojamosios kelio dalies eismo juostos plotis, m	Koeficientas f_2
1.	mažesnis kaip 2,50	2,00
2.	nuo 2,50 iki 2,75	1,80
3.	nuo 2,75 iki 3,25	1,40
4.	nuo 3,25 iki 3,75	1,10
5.	3,75 ir didesnis	1,00

6 lentelė. Išilginio nuolydžio koeficientas f_3

Eil. Nr.	Didžiausias išilginis nuolydis, %	Koeficientas f_3
1.	mažesnis kaip 2	1,00
2.	nuo 2 iki 4	1,02
3.	nuo 4 iki 5	1,05
4.	nuo 5 iki 6	1,09
5.	nuo 6 iki 7	1,14
6.	nuo 7 iki 8	1,20
7.	nuo 8 iki 9	1,27
8.	nuo 9 iki 10	1,35
9.	10 ir didesnis	1,45

7 lentelė. Vidutinis metinis sunkiojo transporto eismo padidėjimas p

Eil. Nr.	Kelio reikšmė	p
1.	Magistraliniai	iki 0,07
2.	Krašto	iki 0,06
3.	Rajoniniai	iki 0,05

Pastaba. Atnaujinamos dangos konstrukcijos projektavimo atveju vidutinis metinis sunkiojo transporto eismo padidėjimas projektuojamame kelio ruože nustatomas analizuojant istorinius 5-10 metų duomenis iš tų eismo intensyvumo klasifikatorių, kurių duomenys vertinti nustatant projekcinę apkrovą A. Naujos dangos konstrukcijos projektavimo atveju vidutinis metinis sunkiojo transporto eismo padidėjimas projektuojamame kelio ruože nustatomas sudarant prognozes pagal kitų kelių istorinius eismo intensyvumo duomenis.

8 lentelė. Vidutinis metinis sunkiojo transporto eismo padidėjimo koeficientas f_z

N	Vidutinis metinis sunkiojo transporto eismo padidėjimas p						
	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07
kai pirmaisiais projekcinio naudojimo laikotarpio metais $p_1 = 0$							
5	1,020	1,041	1,062	1,083	1,105	1,127	1,150
10	1,046	1,095	1,146	1,201	1,258	1,318	1,382
15	1,073	1,153	1,240	1,335	1,438	1,552	1,675
20	1,101	1,215	1,344	1,489	1,653	1,839	2,050
25	1,130	1,281	1,458	1,666	1,909	2,194	2,530
30	1,159	1,352	1,586	1,869	2,215	2,635	3,149
kai pirmaisiais projekcinio naudojimo laikotarpio metais $p_1 > 0$							
N	Vidutinis metinis sunkiojo transporto eismo padidėjimas p						
	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07
5	1,030	1,062	1,094	1,126	1,160	1,195	1,230
10	1,057	1,117	1,181	1,249	1,321	1,397	1,479
15	1,084	1,176	1,277	1,388	1,510	1,645	1,792
20	1,112	1,239	1,384	1,548	1,736	1,949	2,194
25	1,141	1,307	1,502	1,733	2,004	2,326	2,707
30	1,171	1,379	1,633	1,944	2,326	2,793	3,369

1 metodas. Projektinės apkrovos A nustatymas pagal VPI^(ST) duomenis

1.1 metodas. Projektinės apkrovos A nustatymas, kai koeficientai – kintami

4. Šis metodas taikomas, kai projektuojamo kelio ruožo projekcinio naudojimo laikotarpiu yra žinomi kiekvienų naudojimo metų skaičiuojamieji geometriniai kelio ir eismo duomenys. Šiuo atveju projekcinė apkrova A nustatoma pagal formulę:

$$A = 365 \times q_{Bm} \times f_3 \times \sum_{i=1}^N \left[VPA_{i-1}^{(ST)} \times f_{1i} \times f_{2i} \times (1 + p_i) \right], \quad (1)$$

čia:

A – ekvivalentinės 10 t svorio ašies apkrovų bendra suma per numatytą projekcinį naudojimo laikotarpį (naujos dangos konstrukcijos projektavimo atveju) arba naujai numatytą projekcinį naudojimo laikotarpį (atnaujinamos dangos konstrukcijos atveju) didžiausio sunkiojo transporto eismo intensyvumo važiuojamosios dalies eismo juostoje;

N – numatyto (naujai numatyto) projekcinio naudojimo laikotarpio metų skaičius;

q_{Bm} – bendras apkrovos koeficientas, priskirtas konkrečiai kelio reikšmei, konvertuojantis sunkiojo transporto ašių skaičių į ekvivalentinės 10 t svorio ašies (pavienės su pavieniais dviem ratais) skaičių (žr. šio priedo 3 lentelę);

f_3 – kelio išilginio nuolydžio koeficientas (žr. šio priedo 6 lentelę);

i – analizuojami numatyto projekcinio naudojimo laikotarpio metai, i kinta nuo 1 iki N ;

$VPA_{i-1}^{(ST)}$ – vidutinis metinis sunkiojo transporto ašių skaičius per parą ($i-1$)–aisiais numatyto projekcinio naudojimo laikotarpio metais (ašys/parą), kuris nustatomas pagal formulę:

$$VPA_{i-1}^{(ST)} = VPI_{i-1}^{(ST)} \times f_{Ai-1}, \quad (2)$$

$VPI_{i-1}^{(ST)}$ – vidutinis metinis sunkiojo transporto eismo intensyvumas per parą ($i-1$)–aisiais numatyto projekcinio naudojimo laikotarpio metais (aut./parą);

f_{Ai-1} – vidutinis sunkiojo transporto ašių skaičius (ašių skaičiaus koeficientas) ($i-1$)–aisiais numatyto projekcinio naudojimo laikotarpio metais (a/aut.) (žr. šio priedo 2 lentelę);

f_{1i} – eismo juostų skaičiaus koeficientas i –aisiais numatyto projekcinio naudojimo laikotarpio metais (žr. šio priedo 4 lentelę);

f_{2i} – važiuojamosios kelio dalies eismo juostų pločio koeficientas i –aisiais numatyto projekcinio naudojimo laikotarpio metais (žr. šio priedo 5 lentelę);

p_i – vidutinis metinis sunkiojo transporto eismo padidėjimas i –aisiais numatyto projekcinio naudojimo laikotarpio metais (žr. šio priedo 7 lentelę).

5. Ašių skaičiaus koeficientas f_A ir bendras apkrovos koeficientas q_{Bm} nustatomi pagal šio priedo 2 ir 3 lenteles gali būti patikslinami analizuojant statistškai patikimus (ne mažiau kaip 3 metų imties) transporto priemonių ašių svėrimo eisme arba svėrimo postuose duomenis.

1.2 metodas. Projektinės apkrovos A nustatymas, kai koeficientai – pastovūs

6. Šis metodas taikomas, kai projektuojamo kelio ruožo numatytam projektiniam naudojimui laikotarpiui arba jo atskiriems nagrinėjamiems laikotarpiams priimami pastovūs f_1 , f_2 , f_3 , f_A , q_{Bm} ir f_Z koeficientai. Šiuo atveju projektinė apkrova A nustatoma pagal formulę:

$$A = N \times VPA^{(ST)} \times q_{Bm} \times f_1 \times f_2 \times f_3 \times f_Z \times 365, \quad (3)$$

čia:

$$VPA_{i-1}^{(ST)} = VPI_{i-1}^{(ST)} \times f_{Ai-1}, \quad (4)$$

Projektinė apkrova A skaičiuojama atskiriems nagrinėjamiems laikotarpiams pagal vidutinį metinį sunkiojo transporto ašių apkrovų skaičių $VPA^{(ST)}$ per parą ($i-1$)–aisiais konkretaus nagrinėjamo projekcinio naudojimo laikotarpio naudojimo metais.

7. Vidutinis metinis sunkiojo transporto eismo padidėjimo koeficientas f_Z gali būti parenkamas pagal šio priedo 8 lentelę) arba apskaičiuojamas. Koeficientas f_Z apskaičiuojamas pagal šias formules priklausomai nuo sunkiojo transporto eismo intensyvumo pokyčio pirmaisiais metais:

7.1. kai numatyto projekcinio naudojimo laikotarpio pirmaisiais metais sunkiojo transporto eismo intensyvumas nedidėja (t. y. $p_1 = 0$), o kiekvienais vėlesniais metais didėja ($p_{2-N} > 0$), taikoma formulė:

$$f_Z = \frac{(1+p)^{N-1}}{p \times N}, \quad (5)$$

7.2. kai sunkiojo transporto eismo intensyvumas didėja pirmaisiais ($p_1 > 0$) ir kiekvienais vėlesniais numatyto projekcinio naudojimo laikotarpio metais ($p_{2-N} > 0$), taikoma formulė:

$$f_Z = \frac{(1+p)^{N-1}}{p \times N} \times (1 + p), \quad (6)$$

čia:

p – vidutinis metinis sunkiojo transporto eismo padidėjimas (žr. šio priedo 7 lentelę);

N – numatyto (naujai numatyto) projekcinio naudojimo laikotarpio metų skaičius;

f_z – vidutinis metinis sunkiojo transporto eismo padidėjimo koeficientas (žr. šio priedo 8 lentelę).

2 metodas. Projektinės apkrovos A nustatymas pagal transporto priemonių ašių apkrovų duomenis

2.1 metodas. Projektinės apkrovos A nustatymas, kai koeficientai – kintami

8. Šis metodas taikomas, kai projektuojamo kelio ruožo projekcinio naudojimo laikotarpiu yra žinomi kiekvienų naudojimo metų skaičiuojamieji geometriniai kelio ir eismo duomenys, ir kai žinomi statistiškai patikimi transporto priemonių ašių svorio duomenys arba kai šie duomenys nustatomi pagal teorinį transporto priemonių svorio pasiskirstymą ašims priklausomai nuo jų klasės (žr. šio priedo 1 lentelę). Šiuo atveju projektinė apkrova A nustatoma pagal formulę:

$$A = 365 \times f_3 \times \sum_{i=1}^N \left[EVPA_{i-1}^{(ST)} \times f_{1i} \times f_{2i} \times (1 + p_i) \right], \quad (7)$$

čia:

A – ekvivalentinės 10 t svorio ašies apkrovų skaičiaus bendra suma per numatytą projekcinį naudojimo laikotarpį didžiausio eismo intensyvumo važiuojamosios dalies juostoje;

N – numatyto (naujai numatyto) projekcinio naudojimo laikotarpio metų skaičius;

f_3 – kelio išilginio nuolydžio koeficientas (žr. šio priedo 6 lentelę);

$EVPA_{i-1}^{(ST)}$ – vidutinis metinis sunkiojo transporto ekvivalentinės ašies apkrovų skaičius per parą ($i - 1$)–aisiais numatyto projekcinio naudojimo laikotarpio metais, kuris nustatomas pagal formulę:

$$EVPA_{i-1}^{(ST)} = \sum_k \left[VPA_{(i-1)k}^{(ST)} \times \left(\frac{L_k}{L_0} \right)^4 \right], \quad (8)$$

$VPA_{(i-1)k}^{(ST)}$ – vidutinis metinis sunkiojo transporto ašių skaičius k -osios ašių apkrovos grupėi skaičius per parą ($i - 1$)–aisiais numatyto projekcinio naudojimo laikotarpio metais (ašys/parą), kuris nustatomas pagal kiekvienos transporto priemonės klasės vidutinį metinį eismo intensyvumą arba pagal transporto priemonių ašių svėrimo duomenis;

k – ašių apkrovos grupė;

L_k – vidutinė ašies apkrova k -osios apkrovos grupėje, pagal transporto priemonių ašių svėrimo duomenis arba pagal transporto priemonių klases ir teorinį svorio pasiskirstymą ašims (žr. šio priedo 1 lentelę);

L_0 – ekvivalentinės ašies apkrova, priimta 10 t svorio pavienė ašis su dviem pavieniais ratais;

f_{1i} – eismo juostų skaičiaus koeficientas i -aisiais numatyto projekcinio naudojimo laikotarpio metais (žr. šio priedo 4 lentelę);

f_{2i} – važiuojamosios kelio dalies eismo juostų pločio koeficientas i -aisiais numatyto projekcinio naudojimo laikotarpio metais (žr. šio priedo 5 lentelę);

p_i – vidutinis metinis sunkiojo transporto eismo padidėjimas i -aisiais numatyto projekcinio naudojimo laikotarpio metais (žr. šio priedo 7 lentelę).

2.2 metodas. Projektinės apkrovos A nustatymas, kai koeficientai – pastovūs

9. Šis metodas taikomas, kai projektuojamo kelio ruožo numatytam projektiniam naudojimui laikotarpiui arba jo atskiriems nagrinėjamiems laikotarpiais priimami pastovūs f_1 , f_2 , f_3 , f_A , q_{Bm} ir f_z koeficientai, ir kai žinomi statistiškai patikimi transporto priemonių ašių svorio

duomenys arba kai šie duomenys nustatomi pagal teorinį transporto priemonių svorio pasiskirstymą ašims priklausomai nuo jų klasės (žr. šio priedo 1 lentelę). Šiuo atveju projektinė apkrova A nustatoma pagal formulę:

$$A = N \times EVPA^{(ST)} \times f_1 \times f_2 \times f_3 \times f_z \times 365, \quad (9)$$

Projektinė apkrova A skaičiuojama atskiriems nagrinėjamiems laikotarpiais pagal vidutinį metinį sunkiojo transporto ekvivalentinės ašies apkrovų skaičių per parą $EVPA^{(ST)}$ ($i-1$)–aisiais konkrečiau nagrinėjamo projekcinio naudojimo laikotarpio naudojimo metais.

10. Vidutinis metinis sunkiojo transporto eismo padidėjimo koeficientas f_z gali būti parenkamas pagal šio priedo 8 lentelę) arba apskaičiuojamas pagal šio priedo (5) arba (6) formules.

SKAIČIAVIMŲ PAVYZDŽIAI

1. 1–7 pavyzdžiuose pateikti projektinės apkrovos A skaičiavimai, o 8 pavyzdyje pateikti skaičiavimai mažiausiam šalčiui atsparios dangos konstrukcijos storiui ir apsauginiam šalčiui atsparaus sluoksnio storiui nustatyti.

2. Naujos dangos konstrukcijos projektavimo atveju projektinė apkrova A apskaičiuojama įvertinus projektinį naudojimo laikotarpį, o dangos konstrukcijos atnaujinimo atveju – naujai numatytą projektinį naudojimo laikotarpį. Siekiant išvengti skaičiavimo rezultatų skirtumų, pavyzdžiuose skaičiavimai atliekami apvalinant skaitines vertes dviejų ir trijų skaičių po kablelio tikslumu. Palyginimui pateikiami skaičiavimai pagal abu metodus (žr. 3 priedą).

1 pavyzdys

3. Užduotis: nustatyti naujai tiesiamo I kategorijos magistralinio kelio projektinę apkrovą A ir dangos konstrukcijos klasę.

4. Pradiniai duomenys skaičiavimui:

4.1. Bendrieji projektavimo duomenys:

- projektinis naudojimo laikotarpis $N = 30$ metų;
- važiuojamosios kelio dalies eismo juostų skaičius (pastovus): $4 \rightarrow f_1 = 0,45$ (žr. 3 priedo 4 lentelę);
- labiausiai apkrautos važiuojamosios kelio dalies eismo juostos plotis (pastovus): $3,75 \text{ m} \rightarrow f_2 = 1,00$ (žr. 3 priedo 5 lentelę);
- didžiausias išilginis nuolydis: $4 \% \rightarrow f_3 = 1,05$ (žr. 3 priedo 6 lentelę).

4.2. Eismo duomenys iš artimiausio eismo intensyvumo klasifikatoriaus esančio analizuojame kelio ruože pateikti šio priedo 1 lentelėje:

- $VPI^{(ST)}$ abiem kryptimis visose eismo juostose 1-aisiais naudojimo metais: 1900 aut./parą; $p_1 = 0$;
- vidutinis metinis sunkiojo transporto eismo padidėjimas 2–4-aisiais numatyto projekcinio naudojimo laikotarpio metais: $p_{2-4} = 0,02$;
- naujai nutiesta atkarpa tik 5-aisiais numatyto projekcinio naudojimo laikotarpio metais po pridavimo statytojui (užsakovui) pasieks planuojamą eismo padidėjimą: $p_{5-30} = 0,03$ (žr. šio priedo 1 lentelę ir 3 priedo 7 lentelę);
- vidutinis sunkiojo transporto ašių skaičius f_A ir vidutinis bendras apkrovos koeficientas q_{Bm} nustatyti pagal 3 priedo 2 ir 3 lenteles: $f_A = 4,3 \text{ a/aut.}$ ir $q_{Bm} = 0,32$.

1 lentelė. Istorinių vidutinio metinio sunkiojo transporto eismo intensyvumo duomenų analizė

	Metai iki numatyto projekcinio naudojimo laikotarpio pradžios						Vidutinis metinis p analizuotoje istorinių duomenų imtyje
	5 - i	4 - i	3 - i	2 - i	1 - i	i = 1	
$VPI^{(ST)}$	1657	1723	1826	1881	1863	1900	
p	-	0,04	0,06	0,03	- 0,01	0,02	0,03

5. Skaičiavimai:

1.1 metodas

5.1. Pagal 1.1 metodą projektinei apkrovai A apskaičiuoti taikoma 3 priedo (1) formulė:

$$A = 365 \times q_{Bm} \times f_3 \times \sum_{i=1}^N \left[VPA_{i-1}^{(ST)} \times f_{1i} \times f_{2i} \times (1 + p_i) \right].$$

5.2. Projektinės apkrovos A skaičiavimai pateikti šio priedo 2 lentelėje. Apskaičiavus nustatyta, kad projektinė apkrova $A_{1-30} = 20,859$ mln.

2 lentelė. Projektinės apkrovos A apskaičiavimas pagal 1 pavyzdžio duomenis taikant 1.1 metodą

Meta i i	p_i	$VPI_i^{(ST)}$ padidėjimas i-ųjų metų pabaigoje	$VPI_{i-1}^{(ST)}$	f_A	$VPA_{i-1}^{(ST)}$	q_{Bm}	f_1	f_2	f_3	Dienos	$1+p_i$	A_i
1	0	0,00	1900,00	4,3	8170,00	0,32	0,45	1,00	1,05	365	1	493156,52
2	0,02	38,00	1900,00	4,3	8170,00	0,35	0,45	1,00	1,05	365	1,02	503019,65
3	0,02	38,76	1938,00	4,3	8333,40	0,35	0,45	1,00	1,05	365	1,02	513080,04
4	0,02	39,54	1976,76	4,3	8500,07	0,35	0,45	1,00	1,05	365	1,02	523341,64
5	0,03	60,49	2016,30	4,3	8670,07	0,35	0,45	1,00	1,05	365	1,03	539041,89
6	0,03	62,30	2076,78	4,3	8930,17	0,35	0,45	1,00	1,05	365	1,03	555213,15
7	0,03	64,17	2139,09	4,3	9198,08	0,35	0,45	1,00	1,05	365	1,03	571869,54
8	0,03	66,10	2203,26	4,3	9474,02	0,35	0,45	1,00	1,05	365	1,03	589025,63
9	0,03	68,08	2269,36	4,3	9758,24	0,35	0,45	1,00	1,05	365	1,03	606696,40
10	0,03	70,12	2337,44	4,3	10050,99	0,35	0,45	1,00	1,05	365	1,03	624897,29
11	0,03	72,23	2407,56	4,3	10352,52	0,35	0,45	1,00	1,05	365	1,03	643644,21
12	0,03	74,39	2479,79	4,3	10663,09	0,35	0,45	1,00	1,05	365	1,03	662953,54
13	0,03	76,63	2554,18	4,3	10982,98	0,35	0,45	1,00	1,05	365	1,03	682842,14
14	0,03	78,92	2630,81	4,3	11312,47	0,35	0,45	1,00	1,05	365	1,03	703327,41
15	0,03	81,29	2709,73	4,3	11651,85	0,35	0,45	1,00	1,05	365	1,03	724427,23
16	0,03	83,73	2791,02	4,3	12001,40	0,35	0,45	1,00	1,05	365	1,03	746160,04
17	0,03	86,24	2874,75	4,3	12361,45	0,35	0,45	1,00	1,05	365	1,03	768544,85
18	0,03	88,83	2961,00	4,3	12732,29	0,35	0,45	1,00	1,05	365	1,03	791601,19
19	0,03	91,49	3049,83	4,3	13114,26	0,35	0,45	1,00	1,05	365	1,03	815349,23
20	0,03	94,24	3141,32	4,3	13507,69	0,35	0,45	1,00	1,05	365	1,03	839809,70
21	0,03	97,07	3235,56	4,3	13912,92	0,35	0,45	1,00	1,05	365	1,03	865004,00
22	0,03	99,98	3332,63	4,3	14330,30	0,35	0,45	1,00	1,05	365	1,03	890954,12
23	0,03	102,98	3432,61	4,3	14760,21	0,35	0,45	1,00	1,05	365	1,03	917682,74
24	0,03	106,07	3535,59	4,3	15203,02	0,35	0,45	1,00	1,05	365	1,03	945213,22
25	0,03	109,25	3641,65	4,3	15659,11	0,35	0,45	1,00	1,05	365	1,03	973569,62
26	0,03	112,53	3750,90	4,3	16128,88	0,35	0,45	1,00	1,05	365	1,03	1002776,71
27	0,03	115,90	3863,43	4,3	16612,75	0,35	0,45	1,00	1,05	365	1,03	1032860,01
28	0,03	119,38	3979,33	4,3	17111,13	0,35	0,45	1,00	1,05	365	1,03	1063845,81
29	0,03	122,96	4098,71	4,3	17624,47	0,35	0,45	1,00	1,05	365	1,03	1095761,18
30	0,03	126,65	4221,67	4,3	18153,20	0,35	0,45	1,00	1,05	365	1,03	1128634,02
Projektinė apkrova A_{1-30}, ESAs												20858791,04
Projektinė apkrova A_{1-30}, mln. ESAs												20,859

1.2 metodas

5.3. Pagal 1.2 metodą projektinei apkrovai A apskaičiuoti taikoma 3 priedo (3) formulė:

$$A = N \times VPA^{(ST)} \times q_{Bm} \times f_1 \times f_2 \times f_3 \times f_z \times 365.$$

5.4. Numatytasis 30 metų projektinis naudojimo laikotarpis padalijamas į du laikotarpius: nuo 1 iki 4 metų ($N_1 = 4$ metai) ir nuo 5 iki 30 metų ($N_2 = 26$ metai). Projektinė apkrova A skaičiuojama kiekvienam laikotarpiui atskirai taikant konkretaus laikotarpio pastovius koeficientus.

5.5. Nuo 1 iki 4 metų (be padidėjimo 1-aisiais metais) taikoma 3 priedo (5) formulė:

$$f_Z = \frac{(1+p)^{N-1}}{p \times N},$$

$$f_{Z1-4} = 1,030.$$

Vidutinis sunkiojo transporto eismo intensyvumas 1-ųjų numatyto projekcinio naudojimo metų pabaigoje:

$$VPA_1^{ST} = 1\,900,00 \times 4,3 = 8\,170,00 \text{ ašių/parą},$$

$$A_{1-4} = 1\,858\,375,18 = 1,86 \text{ mln.}$$

5.6. Nuo 5 iki 30 metų (su padidėjimu 5-aisiais metais) taikoma 3 priedo (6) formulė:

$$f_Z = \frac{(1+p)^{N-1}}{p \times N} \times (1+p),$$

$$f_{Z5-20} = 1,527.$$

Vidutinis sunkiojo transporto eismo intensyvumas 4-ųjų numatyto projekcinio naudojimo metų pabaigoje:

$$VPI_{(4)}^{ST} = VPI_1^{ST} \times (1 + p_{2-4})^{(N_1-1)} = 1\,900 \times (1 + 0,02)^{4-1} = 2016,30 \text{ aut./parą},$$

$$VPA_4^{ST} = 2\,016,30 \times 4,3 = 8\,670,07 \text{ ašių/parą},$$

$$A_{5-30} = 19\,000\,415,86 = 19,00 \text{ mln.}$$

5.7. Visą projektinę apkrovą A_{1-30} sudaro projektinių apkrovų A_{1-4} ir A_{5-30} suma:

$$A_{1-30} = A_{1-4} + A_{5-30} = 1\,858\,375,18 + 19\,000\,415,86 = 20\,858\,791,04 = 20,859 \text{ mln.}$$

6. Išvada: 1.1 ir 1.2 metodais apskaičiuota projektinė apkrova A lygi 20,859 mln. Atsižvelgiant į skaičiavimo rezultatus nustatyta DK 32 dangos konstrukcijos klasė.

2 pavyzdys

7. Užduotis: patikrinti, ar prieš 20 metų pagal DK 3 (III, kai ESAs nuo 1,0 iki 3,0 mln.) dangos konstrukcijos klasę įrengta I kategorijos magistralinio kelio dangos konstrukcija yra pakankama ateinančių 10 metų transporto srauto apkrovoms atlaikyti iki planuojamo dangos atnaujinimo.

8. Pradiniai duomenys skaičiavimui:

8.1. Bendrieji projektavimo duomenys:

- važiuojamosios kelio dalies eismo juostų skaičius (pastovus): $2 \rightarrow f_1 = 0,5$ (žr. 3 priedo 4 lentelę);
- labiausiai transportu apkrautos važiuojamosios kelio dalies eismo juostos plotis (pastovus): $3,50 \text{ m} \rightarrow f_2 = 1,10$ (žr. 3 priedo 5 lentelę);
- didžiausias išilginis nuolydis: mažesnis kaip 3 % $\rightarrow f_3 = 1,02$ (žr. 3 priedo 6 lentelę).

8.2. Eismo duomenys:

- analizuojamo kelio atkarpos faktiniai vidutinio metinio paros eismo intensyvumo $VPI^{(ST)}$ duomenys per paskutinius 20 metų ir kiti rodikliai apkrovų poveikiui įvertinti pateikti šio priedo 3 lentelėje;
- analizuojamo kelio atkarpoje nuo įrengimo iki nagrinėjamo laikotarpio pradžios sunkųjį transportą daugiausiai sudarė 2 ašių (31 klasės), 3 ašių (32 klasės) krovininiai automobiliai ir 2 ašių krovininiai automobiliai su 2 ašių priekaba (41 klasės autotraukiniai 2 + 2), todėl vidutinis sunkiojo transporto ašių skaičiaus koeficientas $f_A = 3,7 \text{ a/aut.}$, kuris praėjusiam 20 metų laikotarpiui priimamas kaip pastovus. Per ateinančius 10 metų prognozuojama, kad transporto ašių skaičius f_A vidutiniškai padidės iki $4,3 \text{ a/aut.}$ (žr. 3 priedo 2 lentelę);

- vidutinis bendras apkrovos koeficientas praėjusiems 1-10 metams nustatomas $q_{Bm} = 0,20$ ir 11-20 metams nustatomas $q_{Bm} = 0,26$, o ateinantiems 21-30 metams – $q_{Bm} = 0,32$;
- vidutinis metinis sunkiojo transporto eismo padidėjimas nėra vertinamas, nes imami faktiniai vidutinio metinio paros eismo intensyvumo $VPI^{(ST)}$ matavimo duomenys. Vidutinis metinis sunkiojo transporto eismo padidėjimas ateinantiems 10 metų nustatomas pagal faktinius $VPI^{(ST)}$ matavimo duomenis (žr. šio priedo 3 lentelę), numatomas 21-30 metų vidutinis metinis $VPI^{(ST)}$ padidėjimas $p = 0,03$.

9. Skaičiavimai:

9.1. projektinė apkrova A praėjusiems 20 metų apskaičiuojama pagal 1.1 metodą, nes apkrova, kaip ir sunkiojo transporto vidutinis paros eismo intensyvumas, kiekvienais metais yra kintami. Projektinė apkrova A ateinantiems 10 metų apskaičiuojama pagal 1.1 metodą ir pagal 1.2 metodą.

1.1 metodas

9.2. Pagal 1.1 metodą projektinei apkrovai A apskaičiuoti taikoma 3 priedo (1) formulė:

$$A = 365 \times q_{Bm} \times f_3 \times \sum_{i=1}^N \left[VPA_{i-1}^{(ST)} \times f_{1i} \times f_{2i} \times (1 + p_i) \right].$$

9.3. Projektinės apkrovos A skaičiavimai praėjusiems 20 metų pateikti šio priedo 3 lentelėje. Atkreiptinas dėmesys, kad $VPI^{(ST)}$ matavimo duomenys pateikti i -iesiems metams, o ne $(i - 1)$ -iesiems metams. Todėl taikant žemiau pateiktąją formulę vietoje sandaugos $(VPA_{i-1}^{ST} \times (1 + p_i))$ naudojamos VPA_i^{ST} reikšmės. Apskaičiuota projektinė apkrova $A_{1-20} = 2,397$ mln.

3 lentelė. Projektinės apkrovos A apskaičiavimas praėjusiems 20 metų pagal 2 pavyzdžio duomenis taikant 1.1 metodą

Metai	faktinis p_i	$VPI^{(ST)}_{i-1}$	f_A	$VPA^{(ST)}_{i-1}$	q_{Bm}	f_1	f_2	f_3	Dienos	A_i
1	0	500,00	3,7	1850,00	0,2	0,50	1,10	1,02	365	75763,05
2	0,03	513,00	3,7	1898,10	0,20	0,50	1,10	1,02	365	77732,89
3	0,07	550,00	3,7	2035,00	0,20	0,50	1,10	1,02	365	83339,36
4	0,04	571,00	3,7	2112,70	0,20	0,50	1,10	1,02	365	86521,40
5	0,04	596,00	3,7	2205,20	0,20	0,50	1,10	1,02	365	90309,56
6	0,04	621,00	3,7	2297,70	0,20	0,50	1,10	1,02	365	94097,71
7	0,04	646,00	3,7	2390,20	0,20	0,50	1,10	1,02	365	97885,86
8	0,04	671,00	3,7	2482,70	0,20	0,50	1,10	1,02	365	101674,01
9	0,04	696,00	3,7	2575,20	0,20	0,50	1,10	1,02	365	105462,17
10	-0,05	661,00	3,7	2445,70	0,20	0,50	1,10	1,02	365	100158,75
11	-0,02	650,00	3,7	2405,00	0,26	0,50	1,10	1,02	365	128039,55
12	0,03	671,00	3,7	2482,70	0,26	0,50	1,10	1,02	365	132176,22
13	0,02	684,00	3,7	2530,80	0,26	0,50	1,10	1,02	365	134737,01
14	0,05	720,00	3,7	2664,00	0,26	0,50	1,10	1,02	365	141828,43
15	0,02	735,00	3,7	2719,50	0,26	0,50	1,10	1,02	365	144783,19
16	0,04	764,00	3,7	2826,80	0,26	0,50	1,10	1,02	365	150495,72
17	0,03	789,00	3,7	2919,30	0,26	0,50	1,10	1,02	365	155420,32
18	0,03	815,00	3,7	3015,50	0,26	0,50	1,10	1,02	365	160541,90
19	0,03	840,00	3,7	3108,00	0,26	0,50	1,10	1,02	365	165466,50
20	0,03	866,00	3,7	3204,20	0,26	0,50	1,10	1,02	365	170588,08
	0,03	Vidutinis metinis $VPI^{(ST)}$ padidėjimas							A_{1-20}, ESAs	2397021,68
									A_{1-20}, mln. ESAs	2,397

9.4. Projektinės apkrovos A skaičiavimai ateinantiems 10 metų pateikti šio priedo 4 lentelėje. Čia dvidešimties metų $VPI^{(ST)}$ įrašomas kaip pradinis dydis į 21-ųjų metų skaičiavimus. Apskaičiuota projektinė apkrova $A_{21-30} = 2,881$ mln.

9.5. Visą analizuojamą naudojimo laikotarpį projektinė apkrova A_{1-30} yra praėjusių 20-ies metų projektinės apkrovos A_{1-20} ir ateinančių 10-ies metų projektinės apkrovos A_{21-30} suma:

$$A_{1-30} = A_{1-20} + A_{21-30} = 2\,397\,021,68 + 2\,881\,116,91 = 5,278 \text{ mln.}$$

4 lentelė. Projektinės apkrovos A apskaičiavimas artimiausiems 10 metų pagal 2 pavyzdžio duomenis taikant 1.1 metodą

Metai i	p_i	$VPI_i^{(ST)}$ padidėjimas i-ųjų metų pabaigoje	$VPI_{i-1}^{(ST)}$	f_A	$VPA_{i-1}^{(ST)}$	q_{Bm}	f_1	f_2	f_3	Dienos	$1+p_i$	A_i
21	0,03	25,98	866,00	4,3	3723,80	0,32	0,50	1,10	1,02	365	1,03	251321,29
22	0,03	26,76	891,98	4,3	3835,51	0,32	0,50	1,10	1,02	365	1,03	258860,93
23	0,03	27,56	918,74	4,3	3950,58	0,32	0,50	1,10	1,02	365	1,03	266626,75
24	0,03	28,39	946,30	4,3	4069,10	0,32	0,50	1,10	1,02	365	1,03	274625,56
25	0,03	29,24	974,69	4,3	4191,17	0,32	0,50	1,10	1,02	365	1,03	282864,32
26	0,03	30,12	1003,93	4,3	4316,90	0,32	0,50	1,10	1,02	365	1,03	291350,25
27	0,03	31,02	1034,05	4,3	4446,41	0,32	0,50	1,10	1,02	365	1,03	300090,76
28	0,03	31,95	1065,07	4,3	4579,80	0,32	0,50	1,10	1,02	365	1,03	309093,48
29	0,03	32,91	1097,02	4,3	4717,20	0,32	0,50	1,10	1,02	365	1,03	318366,29
30	0,03	33,90	1129,93	4,3	4858,71	0,32	0,50	1,10	1,02	365	1,03	327917,28
Projektinė apkrova A_{21-30}, ESAs												2881116,91
Projektinė apkrova A_{21-30}, mln. ESAs												2,881

1.2 metodas

9.6. Pagal 1.2 metodą projektinei apkrovai A ateinantiems 10 metų apskaičiuoti taikoma 3 priedo (3) formulė:

$$A = N \times VPA^{(ST)} \times q_{Bm} \times f_1 \times f_2 \times f_3 \times f_z \times 365.$$

9.7. $VPI^{(ST)}$ duomenys yra pagal 20-ųjų naudojimo metų pabaigos faktinį eismo intensyvumą, t. y. iki nagrinėjamo laikotarpio pradžios.

9.8. Nuo 21 iki 30 metų (su padidėjimu 21-aisiais metais) taikoma 3 priedo (6) formulė:

$$f_z = \frac{(1+p)^{N-1}}{p \times N} \times (1+p),$$

$$f_{z21-30} = 1,181.$$

Vidutinis sunkiojo transporto eismo intensyvumas 10-aisiais numatyto projekcinio naudojimo metais:

$$VPI_{20}^{ST} = 866 \text{ aut./parą,}$$

$$A_{21-30} = 2\,881\,116,91 = 2,881 \text{ mln.}$$

9.9. Visą projektinę apkrovą A_{1-30} sudaro projektinių apkrovų A_{1-20} ir A_{21-30} suma:

$$A_{1-30} = A_{1-20} + A_{21-30} = 2\,397\,021,68 + 2\,881\,116,91 = 5,278 \text{ mln.}$$

10. Išvada: 1.1 ir 1.2 metodais apskaičiuota projektinė apkrova A lygi 5,278 mln. Skaičiavimais nustatyta, kad norint dangą naudoti ateinantiems 10 metų su pasikeitusiomis sunkiojo transporto eismo sąlygomis dangos konstrukcija turi atitikti DK 10 klasę. Atsižvelgiant į tai, esama magistralinio kelio dangos konstrukcija (DK 3) turi būti atnaujinta sustiprinant iki DK 10 klasės.

3 pavyzdys

11. Užduotis: patikrinti esamo rajoninio kelio ruožo, įrengto pagal DK 1 dangos konstrukcijos klasę, tinkamumą naudoti apylankai dėl eismo organizavimo darbų kito kelio atnaujinimo metu.

12. Pradiniai duomenys skaičiavimui:

12.1. Bendrieji projektavimo duomenys:

- numatytas kelio projektinis naudojimo laikotarpis: 20 metų (nuo transporto eismo paleidimo iki kelio naudojimo apylankai pradžios: 12 metų; laikotarpis, kurio metu kelias naudojamas apylankai: 4 metai);
- važiuojamosios kelio dalies eismo juostų skaičius (pastovus): $2 \rightarrow f_1 = 0,50$ (žr. 3 priedo 4 lentelę);
- labiausiai transportu apkrautos važiuojamosios kelio dalies eismo juostos plotis (pastovus): 3,50 m $\rightarrow f_2 = 1,10$ (žr. 3 priedo 5 lentelę);
- didžiausias išilginis nuolydis: mažesnis kaip 2 % $\rightarrow f_3 = 1,00$ (žr. 3 priedo 6 lentelę).

12.2. Eismo duomenys:

- $VPI^{(ST)}$ transporto eismo paleidimo metais: 200 aut./parą; $p_1 = 0$;
- $VPI^{(ST)}$ 1-aisiais kelio naudojimo apylankai metais: 240 aut./parą; $p_{13} = 0$;
- laikotarpiams prieš kelio naudojimą apylankai, kelio naudojimo apylankos metu ir po kelio naudojimo apylankai $f_A = 3,30$ a/aut. ir $q_{Bm} = 0,18$ koeficientai pastovūs.
- vidutinis metinis sunkiojo transporto eismo padidėjimas visu analizuojamu laikotarpiu yra $p = 0,01$ (žr. 3 priedo 7 lentelę), išskyrus 1-uosius ir 13-uosius analizuojamo kelio naudojimo metus.

13. Skaičiavimai:

13.1. Projektinė apkrova A apskaičiuojama 1.1 metodu arba 1.2 metodu, padalinus numatytą projektinį naudojimo laikotarpį į tris laikotarpius: prieš kelio naudojimą apylankai, t. y. nuo 1 iki 12 metų ($N = 12$ metų), kelio naudojimo apylankai metu, t. y. nuo 13 iki 16 metų ($N = 4$ metai), po kelio naudojimo apylankai, t. y. nuo 17 iki 20 metų ($N = 4$ metai). Projektinė apkrova A skaičiuojama kiekvienam laikotarpiui atskirai taikant to konkretaus laikotarpio pastovius koeficientus.

1.1 metodas

13.2. Pagal 1.1 metodą projektinei apkrovai A apskaičiuoti taikoma 3 priedo (1) formulė:

$$A = 365 \times q_{Bm} \times f_3 \times \sum_{i=1}^N \left[VPA_{i-1}^{(ST)} \times f_{1i} \times f_{2i} \times (1 + p_i) \right].$$

13.3. Projektinės apkrovos A skaičiavimai prieš kelio naudojimą apylankai pateikti šio priedo 5 lentelėje. Apskaičiuota projektinė apkrova $A_{1-12} = 0,3025$ mln.

13.4. Projektinės apkrovos A skaičiavimai kelio naudojimo apylankai laikotarpiu pateikti šio priedo 6 lentelėje. Apskaičiuota projektinė apkrova $A_{13-16} = 0,116$ mln.

13.5. Vidutinis sunkiojo transporto eismo intensyvumas 16-aisiais numatyto projekcinio naudojimo metais:

$$VPI_{16-1}^{ST} = 200 \times (1 + 0,01)^{16-1} = 232,19 \text{ aut./parą.}$$

13.6. Projektinės apkrovos A skaičiavimai pateikti šio priedo 7 lentelėje. Apskaičiuota projektinė apkrova $A_{17-20} = 0,114$ mln.

5 lentelė. Projektinės apkrovos A apskaičiavimas laikotarpiui prieš kelio naudojimą apylankai pagal 3 pavyzdžio duomenis taikant 1.1 metodą

Metai <i>i</i>	p_i	$VPI_{i-1}^{(ST)}$	f_A	$VPA_{i-1}^{(ST)}$	q_{Bm}	f_1	f_2	f_3	Dienos	$1+p_i$	A_i
1	0	200,00	3,3	660,00	0,18	0,50	1,10	1,00	365	1	23849,10
2	0,01	200,00	3,3	660,00	0,18	0,50	1,10	1,00	365	1,01	24087,59
3	0,01	202,00	3,3	666,60	0,18	0,50	1,10	1,00	365	1,01	24328,47
4	0,01	204,02	3,3	673,27	0,18	0,50	1,10	1,00	365	1,01	24571,75
5	0,01	206,06	3,3	680,00	0,18	0,50	1,10	1,00	365	1,01	24817,47
6	0,01	208,12	3,3	686,80	0,18	0,50	1,10	1,00	365	1,01	25065,64
7	0,01	210,20	3,3	693,67	0,18	0,50	1,10	1,00	365	1,01	25316,30
8	0,01	212,30	3,3	700,60	0,18	0,50	1,10	1,00	365	1,01	25569,46
9	0,01	214,43	3,3	707,61	0,18	0,50	1,10	1,00	365	1,01	25825,16
10	0,01	216,57	3,3	714,69	0,18	0,50	1,10	1,00	365	1,01	26083,41
11	0,01	218,74	3,3	721,83	0,18	0,50	1,10	1,00	365	1,01	26344,24
12	0,01	220,92	3,3	729,05	0,18	0,50	1,10	1,00	365	1,01	26607,69
Projektinė apkrova A₁₋₁₂, ESAs											302466,28
Projektinė apkrova A₁₋₁₂, mln. ESAs											0,3025

6 lentelė. Projektinės apkrovos A apskaičiavimas laikotarpiu kai kelias naudojamas apylankai pagal 3 pavyzdžio duomenis taikant 1.1 metodą

Metai <i>i</i>	p_i	$VPI_{i-1}^{(ST)}$	f_A	$VPA_{i-1}^{(ST)}$	q_{Bm}	f_1	f_2	f_3	Dienos	$1+p_i$	A_i
13	0	240,00	3,3	792,00	0,18	0,50	1,10	1,00	365	1	28618,92
14	0,01	240,00	3,3	792,00	0,18	0,50	1,10	1,00	365	1,01	28905,11
15	0,01	242,40	3,3	799,92	0,18	0,50	1,10	1,00	365	1,01	29194,16
16	0,01	244,82	3,3	807,92	0,18	0,50	1,10	1,00	365	1,01	29486,10
Projektinė apkrova A₁₃₋₁₆, ESAs											116204,29
Projektinė apkrova A₁₃₋₁₆, mln. ESAs											0,116

7 lentelė. Projektinės apkrovos A apskaičiavimas laikotarpiui po apvažiavimo kelio naudojimo apylankai pagal 3 pavyzdžio duomenis taikant 1.1 metodą

Metai <i>i</i>	p_i	$VPI_{i-1}^{(ST)}$	f_A	$VPA_{i-1}^{(ST)}$	q_{Bm}	f_1	f_2	f_3	Dienos	$1+p_i$	A_i
17	0,01	232,19	3,3	766,24	0,18	0,50	1,10	1,00	365	1,01	27964,95
18	0,01	234,52	3,3	773,90	0,18	0,50	1,10	1,00	365	1,01	28244,59
19	0,01	236,86	3,3	781,64	0,18	0,50	1,10	1,00	365	1,01	28527,04
20	0,01	239,23	3,3	789,46	0,18	0,50	1,10	1,00	365	1,01	28812,31
Projektinė apkrova A₁₇₋₂₀, ESAs											113548,89
Projektinė apkrova A₁₇₋₂₀, mln. ESAs											0,114

1.2 metodas

13.7. Pagal 1.2 metodą projektinei apkrovai A apskaičiuoti taikoma 3 priedo (3) formulė:

$$A = N \times VPA^{(ST)} \times q_{Bm} \times f_1 \times f_2 \times f_3 \times f_z \times 365.$$

13.8. Nuo 1 iki 12 metų (be padidėjimo 1-aisiais metais) taikoma 3 priedo (5) formulė:

$$f_z = \frac{(1+p)^{N-1}}{p \times N},$$

$$f_{z1-12} = 1,057,$$

$$A_{1-12} = 302\,466,28 = 0,3025 \text{ mln.}$$

13.9. Nuo 13 iki 16 metų (be padidėjimo 13-aisiais metais) taikoma 3 priedo (5) formulė:

$$f_z = \frac{(1+p)^{N-1}}{p \times N},$$

$$f_{Z13-16} = 1,015,$$

$$A_{13-16} = 116\,204,29 = 0,116\text{mln.}$$

13.10. Nuo 17 iki 20 metų (su padidėjimu 17-aisiais metais) taikoma 3 priedo (6) formulė:

$$f_Z = \frac{(1+p)^N - 1}{p \times N} \times (1 + p),$$

$$f_{Z17-20} = 1,025.$$

Vidutinis sunkiojo transporto eismo intensyvumas 16-aisiais numatyto projekcinio naudojimo metais:

$$VPI_{16}^{SV} = 200 \times (1 + 0,01)^{15} = 232,19 \text{ aut./para},$$

$$A_{17-20} = 113\,548,89 = 0,114\text{mln.}$$

13.11. Visą projektinę apkrovą A_{1-20} sudaro projektinių apkrovų A_{1-12} , A_{13-16} ir A_{17-20} suma:
 $A_{1-20} = A_{1-12} + A_{13-16} + A_{17-20} = 302\,466,28 + 116\,204,29 + 113\,548,89 = 532\,219,47 = 0,532\text{mln.}$

14. Išvada: 1.1 ir 1.2 metodais apskaičiuota projektinė apkrova A lygi 0,532 mln. Atlikus skaičiavimus nustatyta, kad analizuojamas rajoninio kelio ruožas, įrengtas pagal DK 1 dangos konstrukcijos klasę, yra tinkamas naudoti laikinai apylankai ir visam numatytam projekcinio naudojimo laikotarpiui.

4 pavyzdys

15. Užduotis: projektuojant rajoninio kelio rekonstravimo gyvenvietės teritorijoje pasirengimo statybai ir statybos darbų organizavimo sprendinius nustatytas poreikis rekonstruojamo kelio važiuojamąją dalį ir dangos konstrukcijos atnaujinimą įrengti etapais. Atsižvelgiant į anksčiau priimtus projektinius sprendinius reikia suprojektuoti kelio važiuojamosios dalies dangos konstrukciją (dalinai įrengiant susisiekimo dalyje suprojektuotą dangos konstrukciją), kuri gali būti naudojama kaip pagalbinis privažiavimas rangos darbams atlikti, ir pritaikyta kelių tiesybos įrenginių ir krovinio transporto priemonių eismui trijų metų dangos konstrukcijos rangos darbų vykdymo periode.

16. Pradiniai duomenys skaičiavimui:

16.1. Bendrieji projektavimo duomenys:

- atlikus rekonstruojamos gatvės projektinės apkrovos skaičiavimus, nustatyta, kad atnaujinamos dangos konstrukcijos klasė yra DK 0,3, kai $A_{1-20} = 154\,654,81 = 0,155 \text{ mln.}$;
- atsižvelgiant į dangos konstrukcijos klasę pagal taisyklių 9 lentelės 5 eilutę parinkta dangos konstrukcija:
 - 4 cm storio asfalto viršutinis sluoksnis;
 - 8 cm storio asfalto pagrindo sluoksnis;
 - 25 cm storio skaldos pagrindo sluoksnis;
 - apsauginio šalčiui atsparaus sluoksnio storis turi būti nustatytas atsižvelgiant į šias sąlygas:
 - žemės sankasos gruntas priskiriamas F2 jautrio šalčiui klasei;
 - tikėtinas didžiausias įšalo gylis pagal gyvenvietės geografinę padėtį – 140 cm;
 - dangos konstrukcijos naudojimo sąlygos: gatvė yra šiaurinėje gyvenvietės pusėje, kuri yra su šoniniu užstatymu (pastatų pavėsio zonoje); geologiniais tyrimais nustatytas trumpalaikis žemės sankasos grunto drėkinimas; dangos konstrukcija projektuojama iškasoje; projektuojama dangos konstrukcija gyvenvietėje su vandeniui nelaidžia zona prie dangos ir su vandens nuleidimo įrenginiais;

- važiuojamosios kelio dalies eismo juostų skaičius (pastovus): $2 \rightarrow f_1 = 0,50$ (žr. 3 priedo 4 lentelę);
- labiausiai transportu apkrautos važiuojamosios kelio dalies eismo juostos plotis (pastovus): $3,00 \text{ m} \rightarrow f_2 = 1,40$ (žr. 3 priedo 5 lentelę);
- didžiausias išilginis nuolydis: $1 \% \rightarrow f_3 = 1,00$ (žr. 3 priedo 6 lentelę).

16.2. Kelių tiesybos įrenginių ir krovinio transporto priemonių eismo duomenys:

- $VPI^{(ST)}$ – visam 3 metų statybos laikotarpiui numatomas pastovus 30 aut./para; $p_1 = 0; f_Z = 1$;
- vidutinis krovinio automobilio ašių skaičius $f_A = 3,5$ a/aut., vidutinis bendras koeficientas $q_{Bm} = 0,26$ (koeficientai nustatyti atsižvelgiant į šiame objekte planuojamo naudoti transporto eismo sudėtį).

17. Skaičiavimai:

17.1. Apsauginio šalčiui atsparaus sluoksnio storio nustatymas:

Pirminis mažiausias šalčiui atsparios dangos konstrukcijos storis apskaičiuojamas pagal projektinius duomenis ir taisyklių 6 lentelės duomenis: 70 cm;

Pirminio mažiausio šalčiui atsparios dangos konstrukcijos storio patikslinimas pagal taisyklių 7 lentelės duomenis (kai $A = + 5 \text{ cm}$, $B = + 5 \text{ cm}$, $C = + 5 \text{ cm}$, $D = - 15 \text{ cm}$): $70 + 5 + 5 + 5 - 15 = 70 \text{ cm}$;

Apsauginio šalčiui atsparaus sluoksnio storis: $70 - 4 - 8 - 25 = 33 \text{ cm}$.

1.1 metodas

17.2. Pagal 1.1 metodą projektinei apkrovai A apskaičiuoti taikoma 3 priedo (1) formulė:

$$A = 365 \times q_{Bm} \times f_3 \times \sum_{i=1}^N \left[VPA_{i-1}^{(ST)} \times f_{1i} \times f_{2i} \times (1 + p_i) \right].$$

17.3. Kelių tiesybos įrenginių ir krovinio transporto eismo projektinės apkrovos A skaičiavimai pateikti šio priedo 8 lentelėje. Apskaičiuota projektinė apkrova $A_{1-3} = 0,02 \text{ mln}$.

8 lentelė. Projektinės apkrovos A apskaičiavimas pagal 4 pavyzdžio duomenis taikant 1.1 metodą

Metai i	p_i	$VPI_{i-1}^{(ST)}$	f_A	$VPA_{i-1}^{(ST)}$	q_{Bm}	f_1	f_2	f_3	Dienos	$1+p_i$	A_i
1	0	30,00	3,5	105,00	0,26	0,50	1,40	1,00	365	1	6975,15
2	0	30,00	3,5	105,00	0,26	0,50	1,40	1,00	365	1	6975,15
3	0	30,00	3,5	105,00	0,26	0,50	1,40	1,00	365	1	6975,15
Projektinė apkrova A_{17-20}, ESAs											20925,45
Projektinė apkrova A_{17-20}, mln. ESAs											0,02

1.2 metodas

17.4. Pagal 1.2 metodą projektinei apkrovai A apskaičiuoti taikoma 3 priedo (3) formulė:

$$A = N \times VPA^{(ST)} \times q_{Bm} \times f_1 \times f_2 \times f_3 \times f_Z \times 365.$$

$$A_{1-3} = 20\,925,45 = 0,02 \text{ mln.}$$

18. Projektinės apkrovos, dangos konstrukcijos atnaujinimo ir naudojimo metu patikrinimas:

18.1. Rekonstruojamo rajoninio kelio projektinė apkrova $A_{1-20} = 154\,654,81 = 0,155 \text{ mln.}$, kelio dangos konstrukcijos klasė - DK 0,3 (kai ESAs $>0,1-0,3 \text{ mln.}$) ir parinkta 4 cm storio asfalto viršutinio, 8 cm storio asfalto pagrindo, 25 cm storio skaldos pagrindo ir 33 cm storio apsauginio šalčiui atsparaus sluoksnio dangos konstrukcija.

18.2. Planuojant kelio važiuojamąją dalį pritaikyti kelių tiesybos įrenginių ir krovinio transporto priemonių eismo pagalbiniam privažiavimui trijų metų rangos darbų periode apskaičiuota

projektinė apkrova lygi 20 925,45 ESAs. Pagalbiniam privažiavimui taikoma dangos konstrukcija turi atitikti DK 0,1 (kai ESAs < 0,1 mln.) dangos konstrukcijos klasę.

18.3. Atsižvelgiant į taisyklių 9 lentelės pastabas, kai ESAs < 0,05 mln., ir 5 eilutę projektuojama pagalbinio privažiavimo dangos konstrukcija: 8 cm storio asfalto pagrindo, 25 cm storio skaldos pagrindo ir 33 cm storio apsauginio šalčiui atsparaus sluoksnių dangos konstrukcija. Projektinės apkrovos likutis po trijų metų rangos darbų vykdymo periodo lygus 29 074,55 ESAs, todėl galima teigti, kad suprojektuota dangos konstrukcija gali būti naudojama pagalbiniam privažiavimui.

18.4. Per visą kelio rekonstravimo ir naudojimo laikotarpius projektinė apkrova $A_{1-3} + A_{1-20} = 20\,925,45 + 154\,654,81 = 0,176$ mln., todėl galima teigti, kad parinktos DK 0,3 klasės dangos konstrukcijos papildomai stiprinti poreikio nėra.

19. Išvada: 1.1 ir 1.2 metodais apskaičiuota kelių tiesybės įrenginių ir krovinio transporto priemonių eismo projektinė apkrova A lygi 0,02 mln. Suprojektuota DK 0,1 klasės dangos konstrukcija, kuri po trijų metų nuo rangos darbų pradžios bus sustiprinta įrengiant 4 cm storio asfalto viršutinį sluoksnį, užtikrinant DK 0,3 klasę atitinkančią dangos konstrukciją. Prieš paklojant asfalto viršutinį sluoksnį asfalto pagrindo sluoksnyje susidariusios pažaidos ir defektai turi būti pašalinti.

5 pavyzdys

20. Užduotis: nustatyti važiuojamosios kelio dalies eismo juostos, skirtos tik dviejų ir trijų ašių sunkiajam transportui, projektinę apkrovą A ir dangos konstrukcijos klasę.

21. Pradiniai duomenys skaičiavimui:

21.1. Bendrieji projektavimo duomenys:

- projektinis naudojimo laikotarpis: 30 metų;
- važiuojamosios kelio dalies eismo juostų skaičius (pastovus): $1 \rightarrow f_1 = 1,00$ (žr. 3 priedo 4 lentelę);
- labiausiai transportu apkrautos važiuojamosios kelio dalies eismo juostos plotis (pastovus): $3,00 \text{ m} \rightarrow f_2 = 1,80$ (žr. 3 priedo 5 lentelę);
- didžiausias išilginis nuolydis: $3 \% \rightarrow f_3 = 1,02$ (žr. 3 priedo 6 lentelę).

21.2. Eismo duomenys:

- sunkiojo transporto eismo intensyvumas (atitinka $VPI^{(ST)}$): 150 aut./parą; $p_{1-6} = 0$;
- sunkųjį transportą sudaro dvi skirtingos klasės:
 - 31 transporto priemonės klasė: 2 ašių kroviniai automobiliai, kurių vidutiniškai pravažiuoja 50 aut./parą, su ašinėmis apkrovomis (žr. 3 priedo 1 lentelę):
 - 1 (priekinė) ašis (su pavieniais ratais) $13,9 \times 0,394 = 5,48 \text{ t}$;
 - 2 (galinė) ašis (su suporintais ratais) $13,9 \times 0,606 = 8,42 \text{ t}$.
 - 32 transporto priemonės klasė: 3 ašių kroviniai automobiliai, kurių vidutiniškai pravažiuoja 100 aut./parą, su ašinėmis apkrovomis (žr. 3 priedo 1 lentelę):
 - 1 (priekinė) ašis (su pavieniais ratais) $21,9 \times 0,300 = 6,57 \text{ t}$;
 - 2 (galinė) ašis (su suporintais ratais) $21,9 \times 0,412 = 9,02 \text{ t}$;
 - 3 (galinė) ašis (su suporintais ratais) $21,9 \times 0,288 = 6,31 \text{ t}$.
- po 6 metų planuojama nauja ūkinė veikla, kuriai vykdyti reikės 20 aut./parą ($p_{7-30} = 0$) didesnio dviašių sunkiojo transporto priemonių (31 klasės) eismo su tokiomis pačiomis ašinėmis apkrovomis.

22. Skaičiavimai:

2.1 metodas

22.1. Pagal 2.1 metodą projektinei apkrovai A apskaičiuoti taikoma 3 priedo (7) ir (8) formulės:

$$A = 365 \times f_3 \times \sum_{i=1}^N \left[EVPA_i^{(ST)} \times f_{1i} \times f_{2i} \right],$$

čia:

$$EVPA_i^{(ST)} = \sum_k \left[VPA_{ik}^{(ST)} \times \left(\frac{L_k}{L_0} \right)^4 \right].$$

22.2. Numatytasis 30 metų projektinis naudojimo laikotarpis padalijamas į du laikotarpius: nuo 1 iki 6 metų ($N = 6$ metai) ir nuo 7 iki 30 metų ($N = 24$ metų). Projektinė apkrova A skaičiuojama kiekvienam laikotarpiui atskirai taikant to konkretaus laikotarpio pastovius koeficientus. Sunkiojo transporto eismo apkrovos abiem laikotarpiais pastovios.

22.3. Sunkiojo transporto ekvivalentinės 10 t svorio ašies apkrovų skaičiaus per parą skaičiavimai kiekvienam laikotarpiui pateikti šio priedo 9 lentelėje ir 10 lentelėje.

22.4. Projektinės apkrovos A skaičiavimai kiekvienam laikotarpiui pateikti šio priedo 11 lentelėje ir 12 lentelėje.

22.5. Visą projektinę apkrovą A_{1-30} sudaro projektinių apkrovų A_{1-6} ir A_{7-30} suma:

$$A_{1-30} = A_{1-6} + A_{7-30} = 524\,000,18 + 2\,286\,689,06 = 2\,810\,689,24 = 2,81 \text{ mln.}$$

9 lentelė. Sunkiojo transporto ekvivalentinės ašies apkrovų skaičiaus per parą 1–6 projektinio naudojimo metais apskaičiavimas pagal 5 pavyzdžio duomenis taikant 2.1 metodą

Transporto priemonės klasė	L_k	L_0	L_k/L_0	$(L_k/L_0)^4$	$VPA^{(ST)}$	$(L_k/L_0)^4 \cdot VPA^{(ST)}$	$EVPA^{(ST)}$
31	5,48	10	0,55	0,09	50	4,51	29,64
	8,42	10	0,84	0,50	50	25,13	
32	6,57	10	0,66	0,19	100	18,63	100,68
	9,02	10	0,90	0,66	100	66,20	
	6,31	10	0,63	0,16	100	15,85	
$EVPA_{1-6}^{(ST)} = 130,32$							

10 lentelė. Sunkiojo transporto ekvivalentinės ašies apkrovų skaičiaus per parą 7–30 projektinio naudojimo metais apskaičiavimas pagal 5 pavyzdžio duomenis taikant 2.1 metodą

Transporto priemonės klasė	L_k	L_0	L_k/L_0	$(L_k/L_0)^4$	$VPA^{(ST)}$	$(L_k/L_0)^4 \cdot VPA^{(ST)}$	$EVPA^{(ST)}$
31	5,48	10	0,55	0,09	70	6,31	41,50
	8,42	10	0,84	0,50	70	35,18	
32	6,57	10	0,66	0,19	100	18,63	100,68
	9,02	10	0,90	0,66	100	66,20	
	6,31	10	0,63	0,16	100	15,85	
$EVPA_{7-30}^{(ST)} = 142,18$							

11 lentelė. Projektinės apkrovos A 1–6 projektinio naudojimo metais apskaičiavimas pagal 5 pavyzdžio duomenis taikant 2.1 metodą

Metai i	p_i	$EVPA^{(ST)}_{i-1}$	f_1	f_2	f_3	Dienos	$1+p_i$	A_i
1	0	130,32	1,00	1,80	1,02	365	1	87333,36
2	0	130,32	1,00	1,80	1,02	365	1	87333,36
3	0	130,32	1,00	1,80	1,02	365	1	87333,36
4	0	130,32	1,00	1,80	1,02	365	1	87333,36
5	0	130,32	1,00	1,80	1,02	365	1	87333,36
6	0	130,32	1,00	1,80	1,02	365	1	87333,36
Projektinė apkrova A₁₋₆, ESAs								524000,18
Projektinė apkrova A₁₋₆, mln. ESAs								0,524

12 lentelė. Projektinės apkrovos A 7–30 projektinio naudojimo metais apskaičiavimas pagal 5 pavyzdžio duomenis taikant 2.1 metodą

Metai i	p_i	$EVPA^{(ST)}_{i-1}$	f_1	f_2	f_3	Dienos	$1+p_i$	A_i
7	0	142,18	1,00	1,80	1,02	365	1	95278,71
8	0	142,18	1,00	1,80	1,02	365	1	95278,71
9	0	142,18	1,00	1,80	1,02	365	1	95278,71
10	0	142,18	1,00	1,80	1,02	365	1	95278,71
11	0	142,18	1,00	1,80	1,02	365	1	95278,71
12	0	142,18	1,00	1,80	1,02	365	1	95278,71
13	0	142,18	1,00	1,80	1,02	365	1	95278,71
14	0	142,18	1,00	1,80	1,02	365	1	95278,71
15	0	142,18	1,00	1,80	1,02	365	1	95278,71
16	0	142,18	1,00	1,80	1,02	365	1	95278,71
17	0	142,18	1,00	1,80	1,02	365	1	95278,71
18	0	142,18	1,00	1,80	1,02	365	1	95278,71
19	0	142,18	1,00	1,80	1,02	365	1	95278,71
20	0	142,18	1,00	1,80	1,02	365	1	95278,71
21	0	142,18	1,00	1,80	1,02	365	1	95278,71
22	0	142,18	1,00	1,80	1,02	365	1	95278,71
23	0	142,18	1,00	1,80	1,02	365	1	95278,71
24	0	142,18	1,00	1,80	1,02	365	1	95278,71
25	0	142,18	1,00	1,80	1,02	365	1	95278,71
26	0	142,18	1,00	1,80	1,02	365	1	95278,71
27	0	142,18	1,00	1,80	1,02	365	1	95278,71
28	0	142,18	1,00	1,80	1,02	365	1	95278,71
29	0	142,18	1,00	1,80	1,02	365	1	95278,71
30	0	142,18	1,00	1,80	1,02	365	1	95278,71
Projektinė apkrova A₇₋₃₀, ESAs								2286689,06
Projektinė apkrova A₇₋₃₀, mln. ESAs								2,29

2.2 metodas

22.6. Pagal 2.2 metodą projektinei apkrovai A apskaičiuoti taikoma 3 priedo (9) formulė:

$$A = N \times EVPA^{(ST)} \times f_1 \times f_2 \times f_3 \times f_z \times 365.$$

22.7. Sunkiojo transporto ekvivalentinės ašies apkrovų skaičiaus per parą skaičiavimai kiekvienu laikotarpiui:

$$EVPA_{1-6}^{(ST)} = \left[\left(\frac{5,48}{10} \right)^4 + \left(\frac{8,42}{10} \right)^4 \right] \times 50 + \left[\left(\frac{6,57}{10} \right)^4 + \left(\frac{9,02}{10} \right)^4 + \left(\frac{6,31}{10} \right)^4 \right] \times 100 = 130,32 \text{ESA/p.}$$

$$EVPA_{7-30}^{(ST)} = \left[\left(\frac{6,6}{10} \right)^4 + \left(\frac{10}{10} \right)^4 + \left(\frac{11}{10} \right)^4 \right] \times 100 + \left[\left(\frac{6,6}{10} \right)^4 + \left(\frac{11}{10} \right)^4 \right] \times 70 = 142,18 \text{ESA/p.}$$

22.8. Projektinio naudojimo laikotarpio metu nėra sunkiojo transporto metinio padidėjimo ($p_{1-30} = 0$), todėl priimama, kad $f_z = 1$.

22.9. Visą projektinę apkrovą A_{1-30} sudaro projektinių apkrovų A_{1-6} ir A_{7-30} suma:

$$A_{1-30} = A_{1-6} + A_{7-30} = 524\,000,18 + 2\,286\,689,06 = 2\,810\,689,24 = 2,81 \text{ mln.}$$

23. Išvada: 1.1 ir 1.2 metodais apskaičiuota projektinė apkrova A lygi 2,81 mln. Atsižvelgiant į skaičiavimo rezultatus nustatyta DK 3 dangos konstrukcijos klasė projektuojamoje važiuojamosios kelio dalies eismo juostoje.

6 pavyzdys

24. Užduotis: nustatyti rekonstruojamo II kategorijos magistralinio kelio ruožo, kai taikomas atnaujinimas visiškai pakeičiant esamą dangos konstrukciją, projektinę apkrovą A ir dangos konstrukcijos klasę pagal žinomus vidutinio metinio sunkiojo transporto ekvivalentinės ašies apkrovų duomenis.

25. Pradiniai duomenys skaičiavimui:

25.1. Bendrieji projektavimo duomenys:

- projektinis naudojimo laikotarpis: 30 metų;
- važiuojamosios kelio dalies eismo juostų skaičius (pastovus): $4 \rightarrow f_1 = 0,45$ (žr. 3 priedo 4 lentelę);
- labiausiai transportu apkrautos važiuojamosios kelio dalies eismo juostos plotis: 3,75 m $\rightarrow f_2 = 1,00$ (žr. 3 priedo 5 lentelę);
- didžiausias išilginis nuolydis: 4 % $\rightarrow f_3 = 1,05$ (žr. 3 priedo 6 lentelę).

25.2. Eismo duomenys:

- $EVPA^{(ST)}$ rekonstravimo metais: 1326 ašys/parą; $p_1 = 0$;
- vidutinis metinis sunkiojo transporto eismo padidėjimas: $p = 0,03$ (žr. 3 priedo 7 lentelę).

26. Skaičiavimai:

2.1 metodas

26.1. Pagal 2.1 metodą projektinei apkrovai A apskaičiuoti taikoma 3 priedo (7) formulė:

$$A = 365 \times f_3 \times \sum_{i=1}^N \left[EVPA_{i-1}^{(ST)} \times f_{1i} \times f_{2i} \times (1 + p_i) \right].$$

26.2. Projektinės apkrovos A skaičiavimai pateikti šio priedo 13 lentelėje. Apskaičiuota projektinė apkrova $A_{1-30} = 10,88$ mln.

2.2 metodas

26.3. Pagal 2.2 metodą projektinei apkrovai A apskaičiuoti taikoma 3 priedo (8) formulė:

$$A = N \times EVPA^{(ST)} \times f_1 \times f_2 \times f_3 \times f_z \times 365.$$

26.4. Nuo 1 iki 30 metų (be padidėjimo 1-aisiais metais) taikoma 3 priedo (5) formulė:

$$f_z = \frac{(1+p)^N - 1}{p \times N};$$

$$f_{z1-30} = 1,586;$$

$$A_{1-20} = 10\,879\,797,02 = 10,88 \text{ mln.}$$

27. Išvada: 1.1 ir 1.2 metodais apskaičiuota projektinė apkrova A lygi 10,88 mln. Atsižvelgiant į skaičiavimo rezultatus nustatyta DK 32 dangos konstrukcijos klasė projektuojamame

rekonstruojamo II kategorijos magistralinio kelio ruože, kai taikomas atnaujinimas visiškai pakeičiant esamą dangos konstrukciją.

13 lentelė. Projektinės apkrovos A apskaičiavimas pagal 6 pavyzdžio duomenis taikant 2.1 metodą

Metai i	p_i	$EVPA^{(ST)}_{i-1}$	f_1	f_2	f_3	Dienos	$1+p_i$	A_i
1	0	1326	0,45	1,00	1,05	365	1	228685,28
2	0,03	1326,00	0,45	1,00	1,05	365	1,03	235545,83
3	0,03	1365,78	0,45	1,00	1,05	365	1,03	242612,21
4	0,03	1406,75	0,45	1,00	1,05	365	1,03	249890,57
5	0,03	1448,96	0,45	1,00	1,05	365	1,03	257387,29
6	0,03	1492,42	0,45	1,00	1,05	365	1,03	265108,91
7	0,03	1537,20	0,45	1,00	1,05	365	1,03	273062,18
8	0,03	1583,31	0,45	1,00	1,05	365	1,03	281254,04
9	0,03	1630,81	0,45	1,00	1,05	365	1,03	289691,66
10	0,03	1679,74	0,45	1,00	1,05	365	1,03	298382,41
11	0,03	1730,13	0,45	1,00	1,05	365	1,03	307333,89
12	0,03	1782,03	0,45	1,00	1,05	365	1,03	316553,90
13	0,03	1835,49	0,45	1,00	1,05	365	1,03	326050,52
14	0,03	1890,56	0,45	1,00	1,05	365	1,03	335832,04
15	0,03	1947,28	0,45	1,00	1,05	365	1,03	345907,00
16	0,03	2005,69	0,45	1,00	1,05	365	1,03	356284,21
17	0,03	2065,86	0,45	1,00	1,05	365	1,03	366972,73
18	0,03	2127,84	0,45	1,00	1,05	365	1,03	377981,92
19	0,03	2191,68	0,45	1,00	1,05	365	1,03	389321,37
20	0,03	2257,43	0,45	1,00	1,05	365	1,03	401001,01
21	0,03	2325,15	0,45	1,00	1,05	365	1,03	413031,04
22	0,03	2394,90	0,45	1,00	1,05	365	1,03	425421,98
23	0,03	2466,75	0,45	1,00	1,05	365	1,03	438184,63
24	0,03	2540,75	0,45	1,00	1,05	365	1,03	451330,17
25	0,03	2616,98	0,45	1,00	1,05	365	1,03	464870,08
26	0,03	2695,48	0,45	1,00	1,05	365	1,03	478816,18
27	0,03	2776,35	0,45	1,00	1,05	365	1,03	493180,67
28	0,03	2859,64	0,45	1,00	1,05	365	1,03	507976,09
29	0,03	2945,43	0,45	1,00	1,05	365	1,03	523215,37
30	0,03	3033,79	0,45	1,00	1,05	365	1,03	538911,83
Projektinė apkrova A_{1-30}, ESAs								10879797,02
Projektinė apkrova A_{1-30}, mln. ESAs								10,88

7 pavyzdys

28. Užduotis: dviejų eismo juostų krašto kelio ruože, įrengtame su DK 3 klasės dangos konstrukcija (kai ESAs nuo 2,0 iki 3,0 mln.), ženkliai padidėjo eismo intensyvumas (iki $VPI^{(ST)} = 955$ aut./parą), todėl planuojama per 5 metus rekonstruoti kelio ruožą praplatinant ir įrengiant po papildomą kelio važiuojamosios dalies eismo juostą abiem važiavimo kryptims. Reikia patikrinti, ar iki numatytos rekonstravimo pradžios projektinė apkrova A neviršys įrengtos DK 3 klasės ribinių apkrovų, kai žinoma, jog iki šiol abejomis važiavimo kryptimis pravažiavo 1,8 mln. Taip pat reikia nustatyti projektinę apkrovą A ir dangos konstrukcijos klasę esamai ir naujai įrengiamai važiuojamosios dalies eismo juostų dangai, kai projektinis naudojimo laikotarpis 20 metų, o vidutinio metinio sunkiojo transporto eismo padidėjimas $p = 0,02$.

29. Pradiniai duomenys skaičiavimui:

29.1. Bendrieji projektavimo duomenys (prieš rekonstravimą):

- laikotarpis nuo $VPI^{(ST)}$ duomenų surinkimo iki statybos darbų pradžios: 5 metai;
- važiuojamosios kelio dalies eismo juostų skaičius (pastovus): $2 \rightarrow f_1 = 0,50$ (žr. 3 priedo 4 lentelę);
- labiausiai apkrautos važiuojamosios kelio dalies eismo juostos plotis: $3,50 \text{ m} \rightarrow f_2 = 1,10$ (žr. 3 priedo 5 lentelę);
- didžiausias išilginis nuolydis: $4 \% \rightarrow f_3 = 1,05$ (žr. 3 priedo 6 lentelę).

29.2. Bendrieji projektavimo duomenys (po rekonstravimo):

- projektinis naudojimo laikotarpis: 20 metų;
- kadangi esamo kelio labiausiai transportu apkrauta važiuojamosios kelio dalies eismo juosta po rekonstravimo (kiekviena važiavimo kryptimi įrengiant po vieną papildomą važiuojamosios kelio dalies eismo juostą) tampa lenkimo juosta, todėl po rekonstravimo šios juostos koeficientas $f_1 = 0,05$. Rekonstravimo metu naujai įrengtos labiausiai transportu apkrautos važiuojamosios kelio dalies eismo juostos koeficientas $f_1 = 0,45$ (žr. 3 priedo 4 lentelę);
- labiausiai apkrautos važiuojamosios kelio dalies eismo juostos plotis: $3,50 \text{ m} \rightarrow f_2 = 1,10$ (žr. 3 priedo 5 lentelę);
- didžiausias išilginis nuolydis: $4 \% \rightarrow f_3 = 1,05$ (žr. 3 priedo 6 lentelę).

29.3. Eismo duomenys (prieš rekonstravimą):

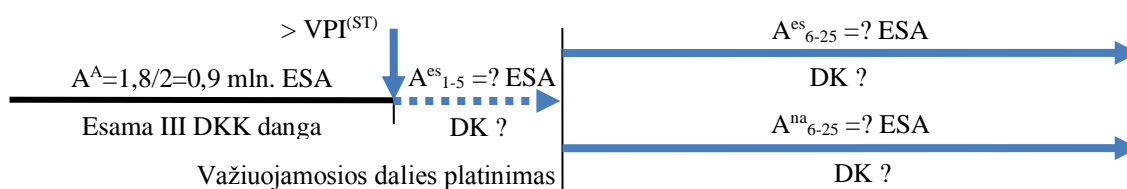
- ekvivalentinės 10 t svorio ašies apkrovų skaičius abiem važiavimo kryptim – 1,80 mln.;
- $VPI^{(ST)}$ po ženklaus eismo padidėjimo: 955 aut./parą; $p_1 = 0$;
- vidutinis metinis eismo padidėjimas: $p = 0,02$ (žr. 3 priedo 7 lentelę);
- vidutinis bendras apkrovos koeficientas $q_{Bm} = 0,20$ (žr. 3 priedo 3 lentelę);
- vidutinis automobilio ašių skaičiaus koeficientas: $f_A = 3,9 \text{ a/aut.}$ (žr. 3 priedo 2 lentelę);

29.4. Eismo duomenys (po rekonstravimo):

- vidutinis metinis eismo padidėjimo procentas: $p = 0,02$ (žr. 3 priedo 7 lentelę);
- vidutinis bendras apkrovos koeficientas $q_{Bm} = 0,20$ (žr. 3 priedo 3 lentelę);
- vidutinis automobilio ašių skaičiaus koeficientas: $f_A = 3,9 \text{ a/aut.}$ (žr. 3 priedo 2 lentelę);

30. Skaičiavimai:

30.1. Projektinė apkrova A turi būti apskaičiuojama esamos kelio važiuojamosios dalies eismo juostoms prieš ir po rekonstravimo, bei įrengtoms naujos kelio važiuojamosios dalies eismo juostoms. Rekonstruojamo krašto kelio projektinės apkrovos A skaičiavimo analizės schema pateikta 1 paveiksle.



1 pav. Rekonstruojamo krašto kelio projektinės apkrovos A skaičiavimo analizės schema

1.1 metodas

30.2. Pagal 1.1 metodą projektinei apkrovai A apskaičiuoti taikoma 3 priedo (1) formulė:

$$A = 365 \times q_{Bm} \times f_3 \times \sum_{i=1}^N \left[VPA_{i-1}^{(ST)} \times f_{1i} \times f_{2i} \times (1 + p_i) \right].$$

30.3. Projektinės apkrovos skaičiavimai atliekami esamos kelio važiuojamosios dalies eismo juostoms. Pirmiausiai apskaičiuojama kiek esamos dangos konstrukcija kiekviena eismo juosta atlaikė ekvivalentinės 10 t svorio ašies apkrovų viena važiavimo kryptimi:

$$A^A = 1,80 / 2 = 0,9 \text{ mln. ESA.}$$

Projektinės apkrovos A skaičiavimai esamos kelio važiuojamosios dalies eismo juostoms iki ruožo rekonstravimo pateikti šio priedo 14 lentelėje. Apskaičiuota projektinė apkrova $A_{1-5}^{es} = 817\,115,53 = 0,817 \text{ mln.}$

14 lentelė. Projektinės apkrovos A apskaičiavimas esamos kelio važiuojamosios dalies eismo juostoms iki rekonstravimo pagal 7 pavyzdžio duomenis taikant 1.1 metodą

Metai i	p_i	$VPI_{i-1}^{(ST)}$	f_A	$VPA_{i-1}^{(ST)}$	q_{Bm}	f_1	f_2	f_3	Dienos	$1+p_i$	A_i
1	0	955,00	3,9	3724,50	0,20	0,50	1,10	1,05	365	1	157015,61
2	0,02	955,00	3,9	3724,50	0,20	0,50	1,10	1,05	365	1,02	160155,92
3	0,02	974,10	3,9	3798,99	0,20	0,50	1,10	1,05	365	1,02	163359,04
4	0,02	993,58	3,9	3874,97	0,20	0,50	1,10	1,05	365	1,02	166626,22
5	0,02	1013,45	3,9	3952,47	0,20	0,50	1,10	1,05	365	1,02	169958,74
Projektinė apkrova A_{1-5}^{es}, ESAs											817115,53
Projektinė apkrova A_{1-5}^{es}, mln. ESAs											0,817

Bendra esamos dangos konstrukcijos projektinė apkrova prieš rekonstravimą A^R yra projektinių apkrovų A^A ir A_{1-5}^{es} suma:

$$A^R = A^A + A_{1-5}^{es} = 900\,000 + 817\,115,53 = 1\,717\,115,53 = 1,717 \text{ mln.}$$

30.4. Projektinės apkrovos A skaičiavimai esamos važiuojamosios kelio dalies eismo juostoms po rekonstravimo pateikti šio priedo 15 lentelėje. Vidutinis metinis sunkiojo transporto eismo intensyvumas 5-aisiais metais:

$$VPI_5^{ST} = 955 \times (1 + 0,02)^4 = 1\,033,72 \text{ aut./parą;}$$

Apskaičiuota projektinė apkrova $A_{6-25}^{es} = 421\,214,15 = 0,421 \text{ mln.}$

15 lentelė. Projektinės apkrovos A apskaičiavimas esamos važiuojamosios kelio dalies eismo juostoms po rekonstravimo pagal 7 pavyzdžio duomenis taikant 1.1 metodą

Metai i	p_i	$VPI_{i-1}^{(ST)}$	f_A	$VPA_{i-1}^{(ST)}$	q_{Bm}	f_1	f_2	f_3	Dienos	$1+p_i$	A_i
6	0,02	1033,72	3,9	4031,52	0,20	0,05	1,10	1,05	365	1,02	17335,79
7	0,02	1054,40	3,9	4112,15	0,20	0,05	1,10	1,05	365	1,02	17682,51
8	0,02	1075,49	3,9	4194,39	0,20	0,05	1,10	1,05	365	1,02	18036,16
9	0,02	1096,99	3,9	4278,28	0,20	0,05	1,10	1,05	365	1,02	18396,88
10	0,02	1118,93	3,9	4363,85	0,20	0,05	1,10	1,05	365	1,02	18764,82
11	0,02	1141,31	3,9	4451,12	0,20	0,05	1,10	1,05	365	1,02	19140,12
12	0,02	1164,14	3,9	4540,14	0,20	0,05	1,10	1,05	365	1,02	19522,92
13	0,02	1187,42	3,9	4630,95	0,20	0,05	1,10	1,05	365	1,02	19913,38
14	0,02	1211,17	3,9	4723,57	0,20	0,05	1,10	1,05	365	1,02	20311,64
15	0,02	1235,39	3,9	4818,04	0,20	0,05	1,10	1,05	365	1,02	20717,88
16	0,02	1260,10	3,9	4914,40	0,20	0,05	1,10	1,05	365	1,02	21132,23
17	0,02	1285,30	3,9	5012,69	0,20	0,05	1,10	1,05	365	1,02	21554,88
18	0,02	1311,01	3,9	5112,94	0,20	0,05	1,10	1,05	365	1,02	21985,98
19	0,02	1337,23	3,9	5215,20	0,20	0,05	1,10	1,05	365	1,02	22425,70
20	0,02	1363,98	3,9	5319,50	0,20	0,05	1,10	1,05	365	1,02	22874,21
21	0,02	1391,25	3,9	5425,89	0,20	0,05	1,10	1,05	365	1,02	23331,69
22	0,02	1419,08	3,9	5534,41	0,20	0,05	1,10	1,05	365	1,02	23798,33
23	0,02	1447,46	3,9	5645,10	0,20	0,05	1,10	1,05	365	1,02	24274,29
24	0,02	1476,41	3,9	5758,00	0,20	0,05	1,10	1,05	365	1,02	24759,78
25	0,02	1505,94	3,9	5873,16	0,20	0,05	1,10	1,05	365	1,02	25254,98
Projektinė apkrova A_{6-25}^{es}, ESAs											421214,15
Projektinė apkrova A_{6-25}^{es}, mln. ESAs											0,421

Apskaičiavus nustatyta, kad esamos dangos konstrukcijos projektinė apkrova A^{ES} įvertinant ekvivalentines 10 t svorio ašies apkrovas iki rekonstravimo A^R ir A_{6-25}^{es} po rekonstravimo:

$$A^{ES} = A^R + A_{6-25}^{es} = 1\,717\,115,53 + 421\,214,15 = 2\,138\,329,68 = 2,138 \text{ mln.}$$

30.5. Projektinės apkrovos skaičiavimai atliekami naujai įrengiamoms kelio važiuojamosios dalies eismo juostoms. Projektinės apkrovos A skaičiavimai naujos kelio važiuojamosios dalies eismo juostoms po rekonstravimo pateikti šio priedo 16 lentelėje. Vidutinis metinis sunkiojo transporto eismo intensyvumas 5-aisiais naudojimo metais apskaičiuotas 30.4 papunktyje.

Apskaičiuota projektinė apkrova naujai įrengiamai dangos konstrukcijai $A_{6-25}^{na} = 3\,790\,927,33 = 3,791 \text{ mln.}$

16 lentelė. Projektinės apkrovos A apskaičiavimas naujos važiuojamosios kelio dalies eismo juostoms po rekonstravimo pagal 7 pavyzdžio duomenis taikant 1.1 metodą

Metai i	p_i	$VPI_{i-1}^{(ST)}$	f_A	$VPA_{i-1}^{(ST)}$	q_{Bm}	f_1	f_2	f_3	Dienos	$1+p_i$	A_i
6	0,02	1033,72	3,9	4031,52	0,20	0,45	1,10	1,05	365	1,02	156022,13
7	0,02	1054,40	3,9	4112,15	0,20	0,45	1,10	1,05	365	1,02	159142,57
8	0,02	1075,49	3,9	4194,39	0,20	0,45	1,10	1,05	365	1,02	162325,42
9	0,02	1096,99	3,9	4278,28	0,20	0,45	1,10	1,05	365	1,02	165571,93
10	0,02	1118,93	3,9	4363,85	0,20	0,45	1,10	1,05	365	1,02	168883,37
11	0,02	1141,31	3,9	4451,12	0,20	0,45	1,10	1,05	365	1,02	172261,04
12	0,02	1164,14	3,9	4540,14	0,20	0,45	1,10	1,05	365	1,02	175706,26
13	0,02	1187,42	3,9	4630,95	0,20	0,45	1,10	1,05	365	1,02	179220,38
14	0,02	1211,17	3,9	4723,57	0,20	0,45	1,10	1,05	365	1,02	182804,79
15	0,02	1235,39	3,9	4818,04	0,20	0,45	1,10	1,05	365	1,02	186460,89
16	0,02	1260,10	3,9	4914,40	0,20	0,45	1,10	1,05	365	1,02	190190,10
17	0,02	1285,30	3,9	5012,69	0,20	0,45	1,10	1,05	365	1,02	193993,90
18	0,02	1311,01	3,9	5112,94	0,20	0,45	1,10	1,05	365	1,02	197873,78
19	0,02	1337,23	3,9	5215,20	0,20	0,45	1,10	1,05	365	1,02	201831,26
20	0,02	1363,98	3,9	5319,50	0,20	0,45	1,10	1,05	365	1,02	205867,88
21	0,02	1391,25	3,9	5425,89	0,20	0,45	1,10	1,05	365	1,02	209985,24
22	0,02	1419,08	3,9	5534,41	0,20	0,45	1,10	1,05	365	1,02	214184,95
23	0,02	1447,46	3,9	5645,10	0,20	0,45	1,10	1,05	365	1,02	218468,65
24	0,02	1476,41	3,9	5758,00	0,20	0,45	1,10	1,05	365	1,02	222838,02
25	0,02	1505,94	3,9	5873,16	0,20	0,45	1,10	1,05	365	1,02	227294,78
Projektinė apkrova A^{na}₆₋₂₅, ESAs											3790927,33
Projektinė apkrova A^{na}₆₋₂₅, mln. ESAs											3,791

1.2 metodas

30.6. Pagal 1.2 metodą projektinei apkrovai A apskaičiuoti taikoma 3 priedo (7) formulė:

$$A = N \times VPA^{(ST)} \times q_{Bm} \times f_1 \times f_2 \times f_3 \times f_z \times 365.$$

30.7. Projektinės apkrovos A skaičiavimai atliekami esamos kelio važiuojamosios dalies eismo juostoms. Pirmiausiai apskaičiuojama kiek esama dangos konstrukcija atlaikė ekvivalentinės 10 t svorio ašies apkrovų viena važiavimo kryptimi:

$$A^A = 1,80 / 2 = 0,9 \text{ mln.}$$

Vidutinio metinio paros eismo intensyvumo padidėjimas analizuojant esamos dangos konstrukcijos naudojimo nuo turimų $VPI^{(ST)}$ duomenų surinkimo iki rekonstravimo, t. y. nuo 1 iki 5 metų (be padidėjimo 1-aisiais metais) apskaičiuojamas pagal 3 priedo (5) formulę:

$$f_z = \frac{(1+p)^{N-1}}{p \times N},$$

$$f_{z1-5}^{es} = 1,041.$$

Apskaičiuota projektinė apkrova $A_{1-5}^{es} = 817\,115,53 = 0,817 \text{ mln.}$

Bendra esamos dangos konstrukcijos projektinė apkrova prieš rekonstrukciją A^R yra projektinių apkrovų A^A ir A_{1-5}^{es} suma:

$$A^R = A^A + A_{1-5}^{es} = 900\,000 + 817\,115,53 = 1\,717\,115,53 = 1,717 \text{ mln.}$$

30.8. Esamai dangos konstrukcijai po rekonstravimo nuo 6 iki 25 metų (su padidėjimu 6-aisiais metais) taikomas vidutinio metinio sunkiojo transporto eismo padidėjimo koeficientas apskaičiuojamas pagal 3 priedo (6) formulę:

$$f_z = \frac{(1+p)^{N-1}}{p \times N} \times (1 + p),$$

$$f_{z6-25}^{es} = 1,239;$$

Vidutinis sunkiojo transporto eismo intensyvumas 5-aisiais naudojimo metais:

$$VPI_{5-1}^{ST} = 955 \times (1 + 0,02)^{(5-1)} = 1033,72 \text{ aut./parą};$$

Apskaičiuota projektinė apkrova po rekonstravimo $A_{6-25}^{es} = 421\,214,15 = 0,421$ mln.

Apskaičiavus nustatyta, kad esamos dangos konstrukcijos projektinė apkrova A^{ES} įvertinant ekvivalentinę 10 t svorio ašies apkrovas iki rekonstravimo A^R ir A_{6-25}^{es} po rekonstravimo:

$$A^{ES} = A^R + A_{6-25}^{es} = 1\,717\,115,53 + 421\,214,15 = 2\,138\,329,68 = 2,138 \text{ mln.}$$

30.9. Projektinės apkrovos skaičiavimai atliekami naujai įrengiamoms kelio važiuojamosios dalies eismo juostoms.

Naujai įrengiamai kelio važiuojamosios dalies eismo juostos dangos konstrukcijai skaičiuojant projektinę apkrovą nuo 6 iki 25 metų (su padidėjimu 6-aisiais metais) naudojimo metais taikomas vidutinio metinio sunkiojo transporto eismo padidėjimo koeficientas apskaičiuojamas pagal 3 priedo (6) formulę:

$$f_z = \frac{(1+p)^{N-1}}{p \times N} \times (1+p),$$

$$f_{z6-25}^{na} = 1,239.$$

Vidutinis sunkiojo transporto eismo intensyvumas 5-aisiais naudojimo metais apskaičiuotas 30.8 punkte.

Apskaičiuota projektinė apkrova naujai įrengiamai dangos konstrukcijai $A_{6-25}^{na} = 3\,790\,927,33 = 3,791$ mln.

31. Rezultatų apibendrinimas ir išvados:

31.1. Skaičiavimais nustatyta esamos kelio važiuojamosios dalies eismo juostos projektinė apkrova iki rekonstravimo $A^R = 1,717$ mln. Atsižvelgiant į skaičiavimo rezultatus nustatyta projektinė apkrova neviršijo DK 3 dangos konstrukcijos klasės ribinių apkrovų.

31.2. Viso projektinio naudojimo laikotarpio projektinė apkrova esamos kelio važiuojamosios dalies eismo juostoje prieš ir po rekonstravimo $A^{ES} = 2,138$ mln., taip pat neviršija DK 3 dangos konstrukcijos klasės ribinių apkrovų. Atsižvelgiant į skaičiavimo rezultatus galima teigti, kad poreikio esamos dangos konstrukcijos stiprinimui nėra.

31.3. Skaičiavimais nustatyta naujai įrengiamos kelio važiuojamosios dalies eismo juostos projektinė apkrova po rekonstravimo $A_{6-25}^{na} = 3,791$ mln. Atsižvelgiant į skaičiavimo rezultatus nustatyta DK 10 konstrukcijos klasė naujai įrengiamoje kelio važiuojamosios dalies eismo juostoje.

8 pavyzdys

32. Užduotis: apskaičiuoti projektuojamos dangos konstrukcijos apsauginio šalčiui atsparaus sluoksnio storį.

33. Pradiniai duomenys skaičiavimui:

33.1. Projektuojamo kelio dangos konstrukcijos naudojimo sąlygos:

- projektuojamas kelio ruožas yra užuovėjoje, pietinėje dalyje;
- dangos konstrukcija projektuojama iki 2 m aukščio pylime;
- kelias yra už gyvenvietės ribų.

33.2. Projektuojama dangos konstrukcija:

- atlikus projektuojamo kelio projektinės apkrovos skaičiavimus, nustatyta dangos konstrukcijos klasė yra DK 32;
- atsižvelgiant į dangos konstrukcijos klasę pagal taisyklių 9 lentelės 3 eilutę parinkta dangos konstrukcija:
 - 12 cm storio asfalto dangos sluoksnis;

- 14 cm storio asfalto pagrindo sluoksnis;
- 20 cm storio skaldos pagrindo sluoksnis.

33.3. Inžinerinių geologinių tyrimų duomenys:

- dangos konstrukcijos žemės sankasos grunto jautrio šalčiui klasė F1, šio grunto sluoksnio storis (suformavus sankasos pylimą) – 40 cm;
- po F1 grunto sluoksniu nustatytas F3 jautrio šalčiui klasės gruntas, kurio storis yra daugiau kaip 1 500 cm;
- hidroterminio režimo sąlygos nėra palankios, nes pavasarinio polaidžio metu tikėtinas dangos konstrukcijos drėkinimas gruntiniu vandeniu;
- tikėtinas didžiausias įšalo gylis pagal kelio geografinę padėtį – 160 cm.

34. Skaičiavimai:

34.1. Pirminis mažiausias šalčiui atsparios dangos konstrukcijos storis apskaičiuojamas pagal projektinę dangos konstrukcijos klasę, žemės sankasos grunto rūšį esančią po F1 grunto sluoksniu pagal taisyklių 6 lentelės duomenis: $0,80 \times 160 = 128$ cm. Suapvalinama iki 130 cm.

34.2. Pirminio mažiausio šalčiui atsparios dangos konstrukcijos storio patikslinimas pagal taisyklių 7 lentelės duomenis: $130 + (-5) + 5 + 0 + 0 = 130$ cm;

34.3. Apsauginio šalčiui atsparaus sluoksnio storis apskaičiuojamas iš mažiausio šalčiui atsparios dangos konstrukcijos storio atimant projektuojamos dangos konstrukcijos sluoksnių storius ir F1 grunto sluoksnio storį: $130 - 12 - 14 - 20 - 40 = 44$ cm.

35. Išvada: apsauginio šalčiui atsparaus sluoksnio storis yra 44 cm.

LITERATŪROS SĄRAŠAS

1. RStO 12 – Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaues von Verkehrsflächen (FGSV-Nr. 499. Prieiga internete: <http://www.fgsv-verlag.de>).
 2. RDO Asphalt 09 – Richtlinien für die rechnerische Dimensionierung des Oberbaus von Verkehrsflächen mit Asphaltdeckschicht (FGSV-Nr. 498. Prieiga internete: <http://www.fgsv-verlag.de>).
 3. Automobilių kelių dangų konstrukcijų skaičiavimo diegimas (I etapas) (2013);
 4. Automobilių kelių dangų konstrukcijų skaičiavimo diegimas (II etapas) (2015);
 5. Lietuvos automobilių kelių apsauga nuo šalčio ir klimato kaitos poveikio, defektų tikimybės mažinimo principai ir rekomendacijos (2015).
-

Pakeitimai:

1.
Lietuvos automobilių kelių direkcija prie Susisiekimo ministerijos, Įsakymas Nr. [V-118](#), 2019-07-12, paskelbta TAR 2019-07-15, i. k. 2019-11633
Dėl Lietuvos automobilių kelių direkcijos prie Susisiekimo ministerijos direktoriaus 2019 m. sausio 25 d. įsakymo Nr. V-16 „Dėl Automobilių kelių standartizuotų dangų konstrukcijų projektavimo taisyklių KPT SDK 19 patvirtinimo“ pakeitimo