

Rekomendacijos vietinės reikšmės kelių su žvyro danga taisymui



LAKD TNT skyriaus vedėjas
Evaldas Petrikas



**LIETUVOS AUTOMOBILIŲ
KELIŲ DIREKCIJA**

Reglamentavimas

- Automobilių kelių standartizuotų dangų konstrukcijų projektavimo taisyklės KPT SDK 19
- Automobilių kelių dangų iš minkštojo asfalto sluoksnių įrengimo metodiniai nurodymai MN MAS 15
- Automobilių kelių dangos iš paviršiaus apdaro sluoksnių įrengimo metodiniai nurodymai MN PAS 15

Naudojimo laikotarpis ir ekonomiškai pagrįsta naudojimo trukmė

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

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

Naujų dangų konstrukcijų projektavimo atveju priimti sprendiniai turi užtikrinti kuriamos infrastruktūros ilgaamžiškumą bei tvarumą. Naujai projektuojamiems dangų konstrukcijų sluoksniams ir žemės sankasai siektina ekonomiškai pagrįsta naudojimo trukmė:

<i>viršutinis dangos sluoksnis</i>	<i>12-18 metų</i>
<i>apatinis dangos sluoksnis</i>	<i>20-30 metų</i>
<i>surištasis pagrindo sluoksnis</i>	<i>40-50 metų</i>
<i>pagrindo sluoksnis be rišiklių</i>	<i>50-100 metų</i>
<i>žemės sankasa</i>	<i>≥ 100 metų</i>

Kaip užtikrinti projektuojamo kelio tinkamą funkcionavimą?

Projektuojant dangos konstrukciją kelyje su žvyro danga reikia įvertinti, kad būtų užtikrinta:

- esamos dangos konstrukcijos struktūrinis įvertinimas
- reikalingas šalčiui atsparios dangos konstrukcijos storis
- pakankama žemės sankasos ir dangos konstrukcijos sluoksnių laikomoji geba
- kelio su žvyro danga esamų medžiagų atitiktis F1 grupės gruntams

Esamos dangos konstrukcijos struktūrinis įvertinimas

Dangos konstrukcijos amžius bei degradacijos lygis įvertinimas:

- kai nustatant projektinę apkrovą A, įvertinami istoriniai sunkiojo transporto eismo intensyvumo bei sudėties duomenys (5-10 metų duomenys).

VMPEI, aut./p.								
Bendras	<i>Krovininis</i>	LA	LS+ MINI	KROV	KROV+ PRIEK	KROV+ PUSPR	BUS	Kitos
211	29	176	5	21	3	2	3	1

- tyrimais įvertinant atskirų sluoksnių bei medžiagų sudėtį, būklę ir amžių. Tyrimų rezultatų kvalifikuotas įvertinamas leidžia parinkti optimalų sprendinį.

Esamos dangos konstrukcijos struktūrinis įvertinimas

Dangos paviršiaus būklė įvertinama pagal:

- išilginį nelygumą IRI (kelio su žvyro danga atveju neaktualu)
- laikomąją gebą (atliekant neardančiuosius matavimus objekte)



bandymas štampu (statine sija)



krintančio svorio deflektometru

- susidariusias pažaidas (įdubimai, vėžės, bangos, duobės ir kt.).

Esamos dangos konstrukcijos struktūrinis įvertinimas

Esamo kelio su žvyro danga laikomoji geba įvertinama tam, kad nustatyti:

- vizualiai nepastebimas kelio su žvyro danga silpnas vietas
- panašios laikomosios gebos dangos atkarpas.



Esamos dangos konstrukcijos struktūrinis įvertinimas

Vandens nuleidimo sistemų būklė įvertinama:

- patikrinant esamų vandens nuleidimo ar drenavimo sistemų funkcinį pajėgumą ir efektyvumą
- atliekant vizualinę apžiūrą ir pagal galimybes pasitelkiant skaitmenines technologijas (pvz. kameras).



Esamos dangos konstrukcijos struktūrinis įvertinimas

Visos dangos konstrukcijos, atskirų jos sluoksnių ir žemės sankasos tinkamumas įvertinami ypatingą dėmesį sutelkiant į:

- atskirų sluoksnių tipus, storius ir savybes
- žemės sankasos gruntų rūšis.

Bandinio kodas	Sluoksnio medžiagos pavadinimas	Sluoksnio storis, cm
1366-1	Žvyras fr. 0/22	37,3
1366-2	Gruntas SD	34,8
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-

Bandinio kodas	Sluoksnio medžiagos pavadinimas	Sluoksnio storis, cm
T154-1	Smėlis fr. 0/22	7,6
T154-2	Žvyras fr. 0/22	9,6
T154-3	Smėlis fr. 0/8	10,4
T154-4	Smėlis fr. 0/2	54,6
T154-5	Gruntas SB	38,2
-	-	-
-	-	-
-	-	-

Reikalingas šalčiui atsparios dangos konstrukcijos storis

Šalčiui atsparios dangos konstrukcijos storis nustatomas pagal:

- žemės sankasos gruntų jautrumą šalčiui;
- dangų konstrukcijų klasę;
- dangos konstrukcijos storio tikslinimo nuostatas.

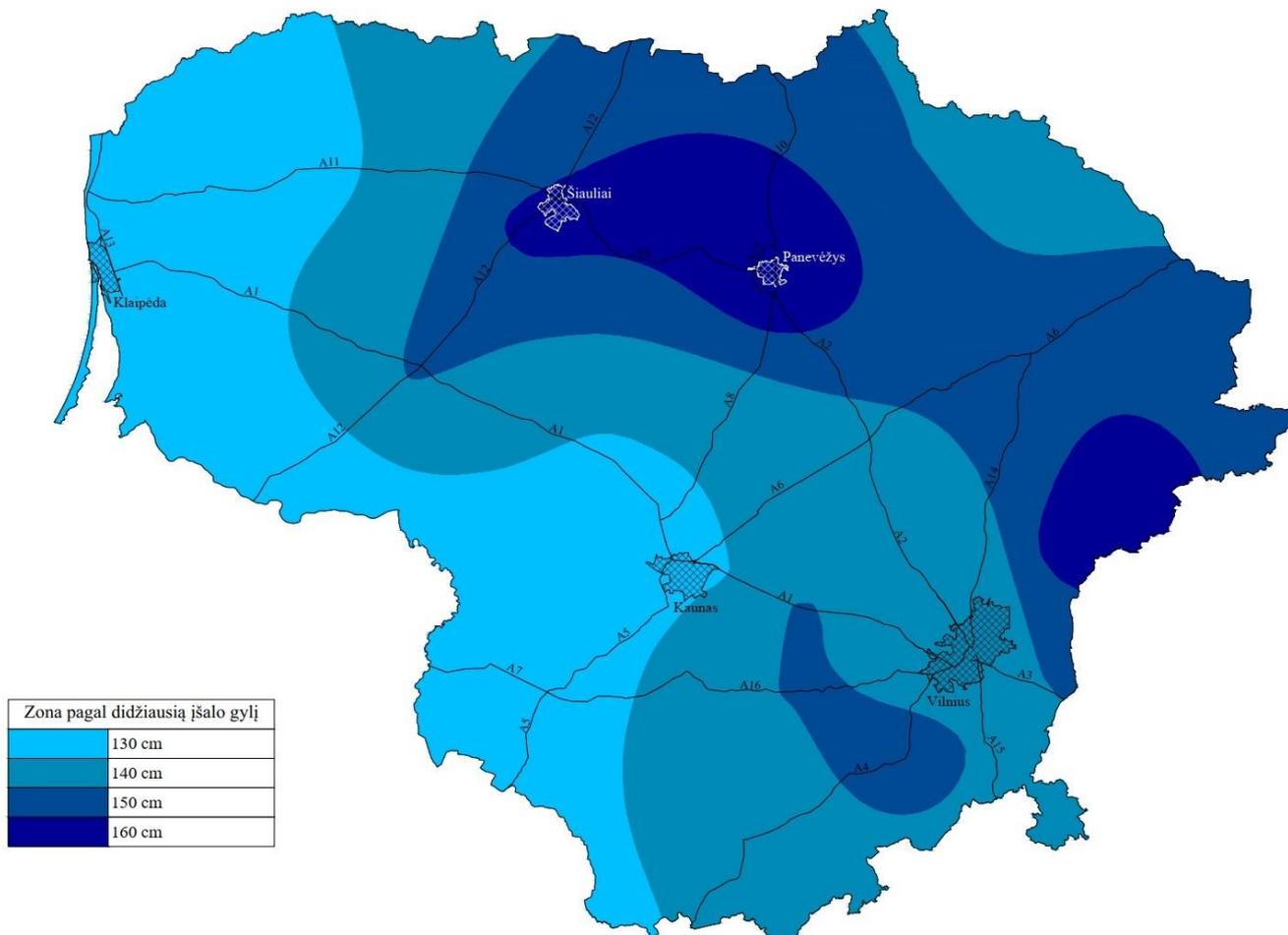
Pirminis šalčiui atsparios dangos konstrukcijos storio parinkimas:

Dangų konstrukcijų klasė	Grunto klasė pagal jautrumą šalčiui	
	F2	F3
DK 100	$0,75h_z$	$0,85h_z$
DK 32	$0,70h_z$	$0,80h_z$
DK 10	$0,65h_z$	$0,75h_z$
DK 3	$0,60h_z$	$0,70h_z$
DK 2, DK 1	$0,55h_z$	$0,65h_z$
DK 0,3	$0,50h_z$	$0,60h_z$
DK 0,1	$0,45h_z$	$0,50h_z$

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

Reikalingas šalčiui atsparios dangos konstrukcijos storis

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.



Reikalingas šalčiui atsparios dangos konstrukcijos storis

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

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 klimatinių 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		

Reikalingas šalčiui atsparios dangos konstrukcijos storis

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

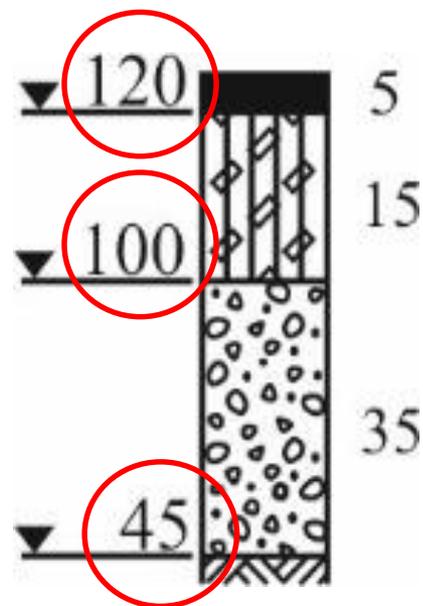
Dangos konstrukcijos naudojimo sąlygos		Storis (cm), kuriuo patikslinamas pirminis šalčiui atsparios dangos konstrukcijos storis			
		A	B	C	D
Kelio padėtis	iškasoje, pusinėje iškasoje			+5	
	≤2 m aukščio pylime			±0	
	>2 m aukščio pylime			-5	
Zona prie dangos	už gyvenvietės ribų, taip pat gyvenvietėse 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

Žemės sankasos ir dangos konstrukcijos sluoksnių laikomoji geba

Kelio su žvyro danga asfaltavimui taikant naują dangos konstrukciją, būtina pasiekti laikomąją gebą ant įrengiamų sluoksnių:

- ant žemės sankasos viršaus ≥ 45 MPa
- ant apsauginio šalčiui atsparaus sluoksnio ≥ 100 MPa
- ant skaldos pagrindo sluoksnio ≥ 120 MPa

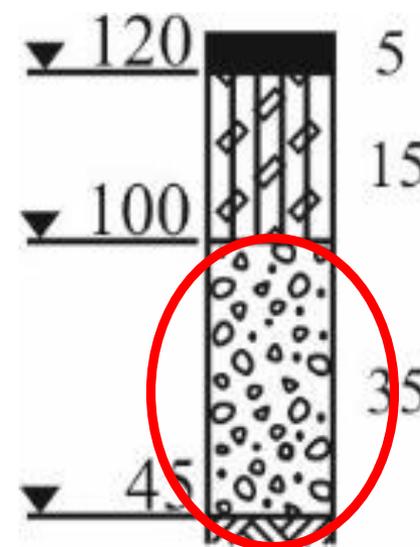
Žemės sankasos deformacijos modulis E_{v2} turi būti kuo pastovesnis ir ne mažesnis kaip projektinis visais metų laikais visu projektiniu naudojimo laikotarpiu.



Kelio su žvyro danga esamų medžiagų atitiktis F1 grupės gruntams

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 įrengimo, jei tenkinamos visos šios sąlygos:

- sluoksnių medžiagų mineralinių dulkių $<0,063$ mm kiekis neviršija 10 % mišinio masės ir tenkinami pralaidumo vandeniui reikalavimai pagal techninių reikalavimų aprašą TRA SBR 07
- bendras sluoksnio storis kartu su projektiniu dangos konstrukcijos sluoksnių virš ŠNS arba AŠAS apatinės dalies storis yra ne mažesnis nei pagal KTP SDK 19 VI skyriaus trečiąjį skirsnį nustatytas šalčiui atsparios dangos konstrukcijos storis.



Informacija turi būti nurodoma statinio projekte!



**LIETUVOS AUTOMOBILIŲ
KELIŲ DIREKCIJA**

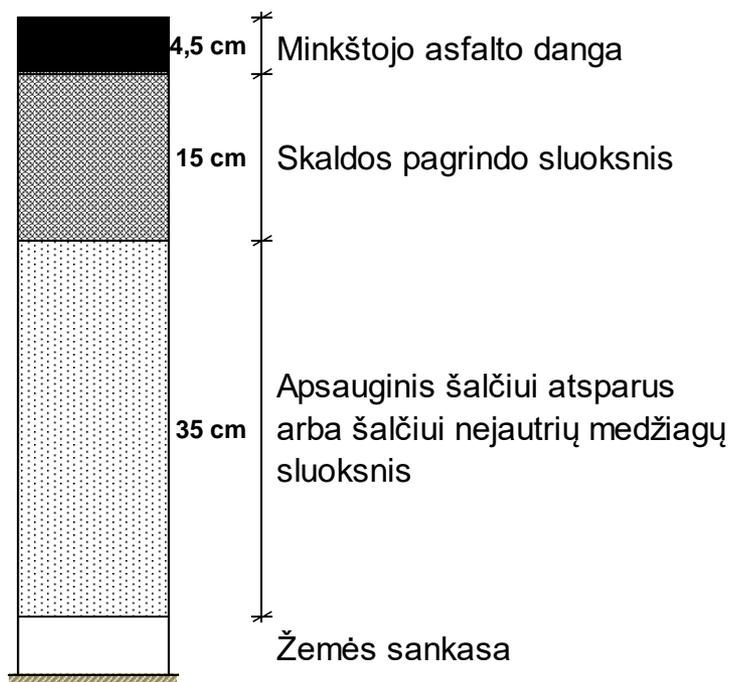


Rekomenduojami sprendiniai kelių su žvyro danga atnaujinimui

Minkštojo asfalto danga ant skaldos pagrindo sluoksnio

- Reglamentavimas – MN MAS 15

- Skersinis profilis:



- Taikymo apribojimai:

- **Projektinė apkrova $A \leq 100\,000$** ekvivalentinių standartinių ašių skaičiaus

- Dangos konstrukcijos klasė pagal KPT SDK 19 – **DK 0,1 (VI – KPT SDK 07)**

- Statybos rūšis:

- **kapitalinis remontas**

- 1 km V kategorijos kelio įrengimo kaina **270 000 €**

Minkštojo asfalto danga ant skaldos pagrindo sluoksnio

Kai projektavimo metu nustatoma, kad projektinė apkrova $A \geq 100\ 000$ ESAs ir dangų konstrukcijų klasė lygi DK 0,3 pagal KPT SDK 19 (V pagal KPT SDK 07), tai rekomenduojama taikyti vieną iš dviejų sprendinių:

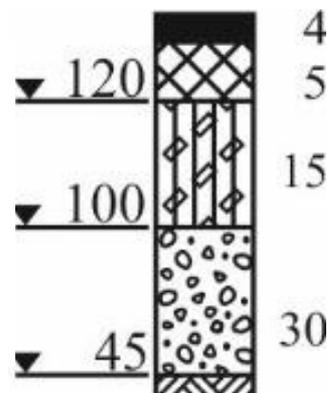
- Dviejų minkštojo asfalto sluoksnių sprendinys

Asfalto (minkštojo asfalto) danga

Asfalto (minkštojo asfalto) pagrindo sl.

Skaldos pagrindo sl. $E_{v2} \geq 120$ MPa

AŠAS arba ŠNS



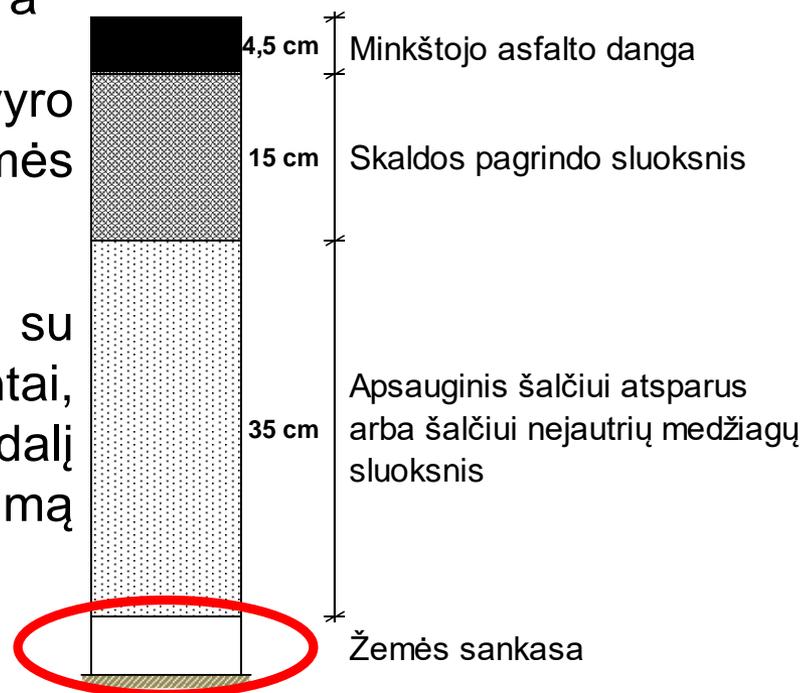
- tipinis dangų konstrukcijų klasės DK 0,1 sprendinys pagal KPT SDK 19 9 lentelę.

Minkštojo asfalto dangos sprendinio detalizavimas

Pagrindiniai reikalavimai:

Žemės sankasa:

- Laikomoji geba ant ŽS viršaus ≥ 45 MPa
- Rekomenduojama esamo kelio su žvyro danga sluoksnius panaudoti žemės sankasai formuoti.
- Jeigu lokaliuose vietose esamą kelią su žvyro danga sudaro silpni gruntai, rekomenduojama viršutinę ŽS dalį pagerinti arba numatyti gruntų pakeitimą 15-20 cm storiu.



Minkštojo asfalto dangos sprendinio detalizavimas

Pagrindiniai reikalavimai:

Apsauginis šalčiui atsparus arba šalčiui nejautrių medžiagų sluoksnis:

- Sluoksnio laikomoji geba ≥ 100 MPa
- Pralaidumas vandeniui $k \geq 1,0 \times 10^{-5}$ m/s
- Kai taikomas AŠAS, rekomenduojama naudoti 0/8 ar stambesnės granulimetrinės sudėties mineralines medžiagas
- Mineralinių dulkių $< 0,063$ mm kiekis ≤ 5 %.



Minkštojo asfalto dangos sprendinio detalizavimas

Pagrindiniai reikalavimai:

Skaldos pagrindo sluoksnis:

- Laikomoji geba ≥ 120 MPa
- Mineralinių dulkių $< 0,063$ mm kiekis ≤ 5 %.
- Trupintųjų ir skaldytųjų dalelių kiekio kategorija $C_{90/3}$.
- Rekomenduojama rengiant 15 cm storiu taikyti frakcijos 0/32 nesurištuosius mineralinių medžiagų mišinius.



Minkštojo asfalto dangos sprendinio detalizavimas

Pagrindiniai reikalavimai:

Minkštojo asfalto danga:

- Rekomenduojama asfalto mišinio rūšis SA 16-d V6000 tipas C (arba pagal MN MAS 15 3 lentelę)
- Optimalus bitumo kiekis artimas minimaliai reglamentuojamai vertei.
- Rekomenduojama tikrinti asfalto mišinio tipo bandymo ataskaitos atitiktį MN MAS 15 reikalavimams.

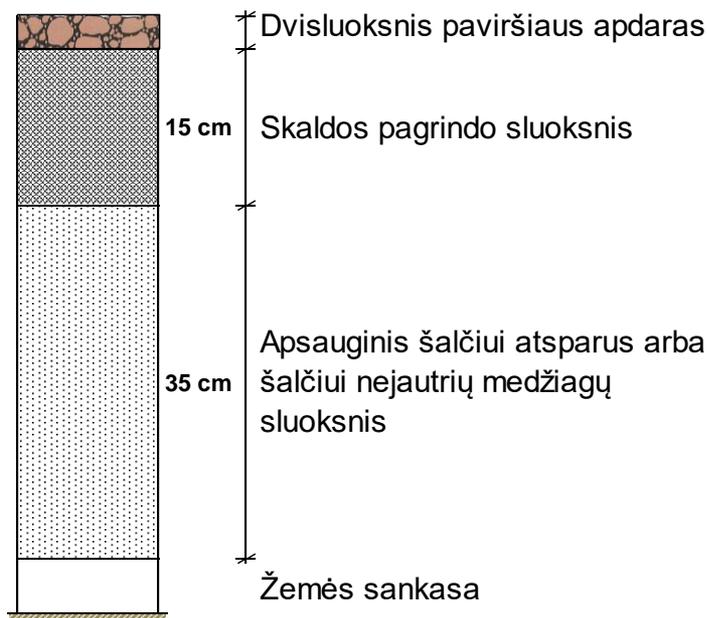


Minkštojo asfalto danga ant skaldos pagrindo sluoksnio



Dvisluoksnis paviršiaus apdaras ant skaldos pagrindo sluoksnio

- Reglamentavimas – MN PAS 15
- Skersinis profilis:



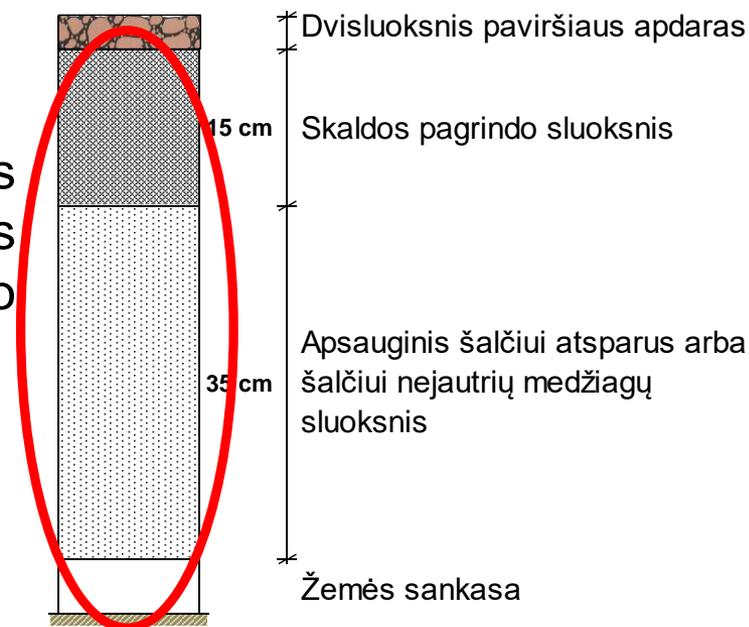
- Taikymo apribojimai:
 - **Projektinė apkrova $A \leq 100\ 000$** ekvivalentinių standartinių ašių skaičiaus
 - Dangos konstrukcijos klasė pagal KPT SDK 19 – **DK 0,1 (VI – KPT SDK 07)**
 - Statybos rūšis:
 - **kapitalinis remontas**
 - 1 km V kategorijos kelio įrengimo kaina **230 000 €**

Dvisluoksnio paviršiaus apdaro sprendinio detalizavimas

Pagrindiniai reikalavimai:

Žemės sankasa/ AŠAS (ŠNS) / SPS:

- Galioja tie patys reikalavimai žemės sankasai ir dangos konstrukcijos sluoksniams kaip nurodyta minkštojo asfalto ant skaldos pagrindo sluoksniui.



Dvisluoksnio paviršiaus apdaro sprendinio detalizavimas

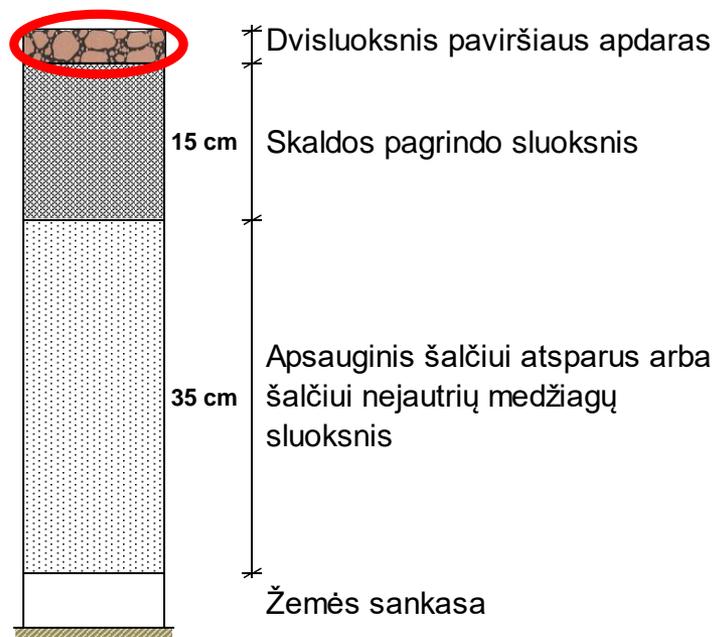
Pagrindiniai reikalavimai:

Dvisluoksnis paviršiaus apdaras:

- Pirmajam sluoksniui įrengti taikomos 0/16 arba 2/16 frakcijos min. medžiagos
- Antrajam sluoksniui įrengti taikomos 0/11 arba 2/16 frakcijos min. medžiagos
- Rekomenduojama antrąjį paviršiaus apdaro sluoksnį įrengti praėjus 4-8 savaitėms po pirmojo sluoksnio įrengimo

Svarbu:

įrengus DPA galimas važiavimo greičio ir sukeliama triukšmo padidėjimas, todėl reikia vertinti poveikį gyventojams, gyvenantiems greta kelio.

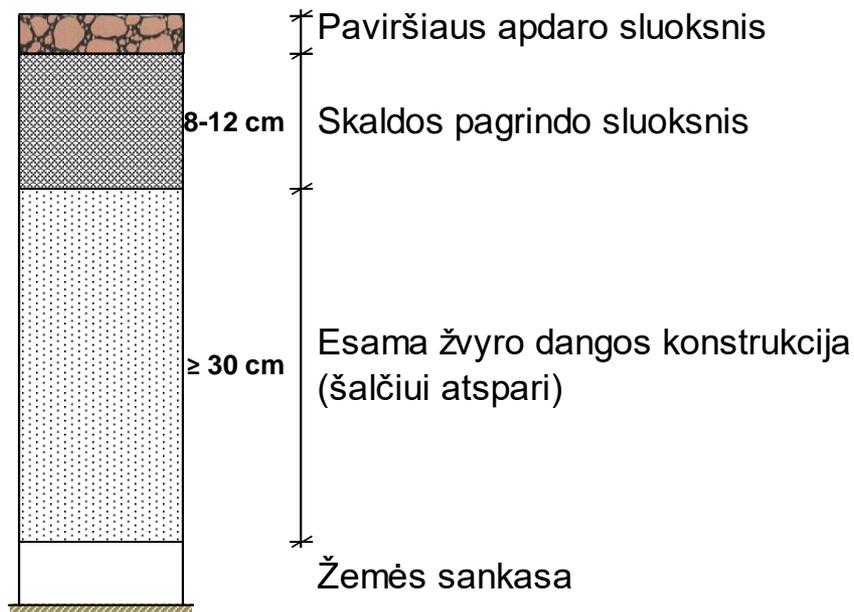


Dvisluoksnis paviršiaus apdaras ant skaldos pagrindo sluoksnio



Žvyro dangos pagerinimo ir dulkių emisijos mažinimo sprendinys

- Reglamentavimas – MN PAS 15
- Skersinis profilis:



- Taikymo apribojimai:
 - **Projektinė apkrova $A \leq 50\,000$** ekvivalentinių standartinių ašių skaičiaus
 - Dangos konstrukcijos klasė pagal KPT SDK 19 – **DK 0,1 (VI – KPT SDK 07)**

Skaičiuojamasis projektinis laikotarpis
≥ 5 metai

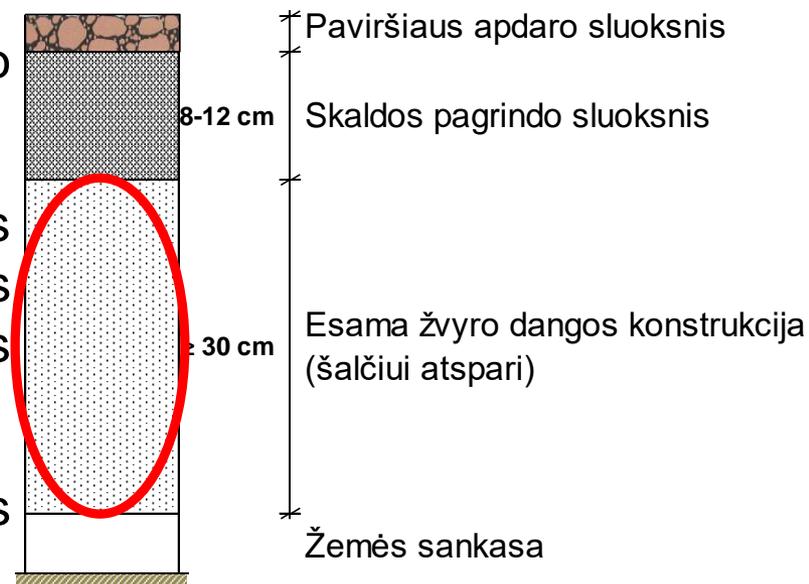
- Statybos rūšis:
 - **paprastasis remontas**
- 1 km V kategorijos kelio įrengimo kaina **80 000 €**

Žvyro dangos pagerinimo ir dulkių emisijos mažinimo sprendinio detalizavimas

Pagrindiniai reikalavimai:

Esama žvyro danga:

- Laikomoji geba ant esamos žvyro dangos ≥ 100 MPa.
- Būtina užtikrinti 30 cm esamos dangos storį, esant poreikiui numatomas trūkstamo storio AŠAS arba storesnis SPS.
- Mineralinių dulkių $<0,063$ mm kiekis ≤ 10 % mišinio masės
- Rekomenduojama vertinti esamos žvyro dangos pralaidumą vandeniui.

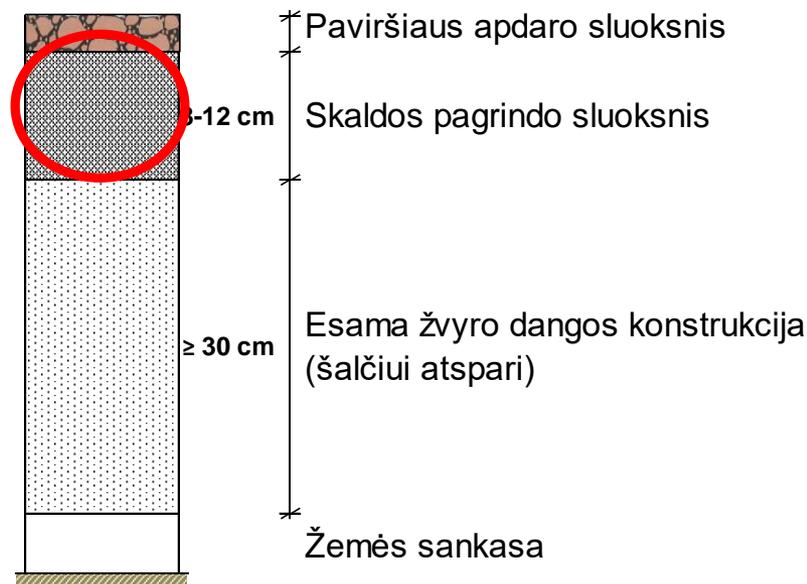


Žvyro dangos pagerinimo ir dulkių emisijos mažinimo sprendinio detalizavimas

Pagrindiniai reikalavimai:

Skaldos pagrindo sluoksnis:

- Laikomoji geba ≥ 120 MPa
- Rekomenduojama SPS rengti 15 cm storiu ir taikyti frakcijos 0/32 nesurištuosius mineralinių medžiagų mišinius.
- Esant nepakankamai esamos žvyro dangos laikomajai gebai, rekomenduojama numatyti didesnio storio skaldos pagrindo sluoksnį.



Žvyro dangos pagerinimo ir dulkių emisijos mažinimo sprendinio detalizavimas

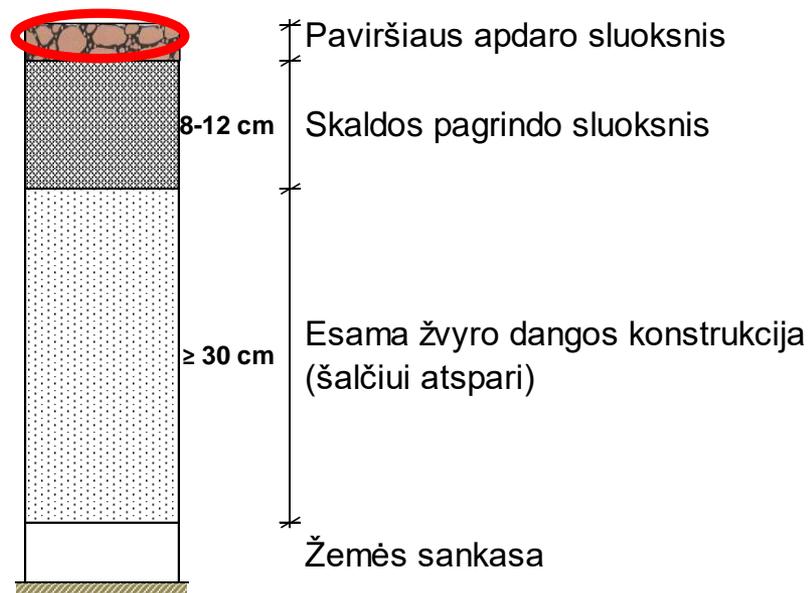
Pagrindiniai reikalavimai:

Paviršiaus apdaro sluoksnis:

- Paviršiaus apdarui įrengti taikomos 0/16, 2/16 arba 0/11 frakcijos min. medžiagos
- Rekomenduojama praėjus 5 metams vertinti įrengto paviršiaus apdaro būklę ir naujo paviršiaus apdaro sluoksnio įrengimo poreikį.

Svarbu:

įrengus PA galimas važiavimo greičio ir sukeliama triukšmo padidėjimas, todėl reikia vertinti poveikį gyventojams, gyvenantiems greta kelio.



Žvyro dangos pagerinimo ir dulkių emisijos mažinimo sprendinys



KLAUSIMAI ???



**LIETUVOS AUTOMOBILIŲ
KELIŲ DIREKCIJA**