

Rengiamų projektų kokybės užtikrinimas galiojančių normatyvinių techninių dokumentų aspektu

Transporto infrastruktūros stebėsenos ir inovacijų skyriaus vadovas
Evaldas Petrikas



LIETUVOS
AUTOMOBILIŲ
KELIŲ DIREKCIJA



REGLAMENTAVIMAS

- Automobilių kelių standartizuotų dangų konstrukcijų projektavimo taisyklės KPT SDK 19
- Automobilių kelių dangos konstrukcijos sluoksnių be rišiklių įrengimo taisyklės JT SBR 19
- Automobilių kelių žemės darbų atlikimo ir žemės sankasos įrengimo taisyklės JT ŽS 17
- Automobilių kelių dangų iš minkštojo asfalto sluoksnių įrengimo metodiniai nurodymai MN MAS 15

Visi pranešime cituojami normatyviniai techniniai dokumentai pasiekiami adresu

<http://lakd.lrv.lt/lt/paslaugos/normatyviniai-dokumentai>

PRISTATYMO TEMA IR TIKSLAS

TEMA

Vietinės reikšmės keliai su žvyro danga, kuriems rengiamas kapitalinio remonto ar rekonstravimo projektas

TIKSLAS

Užtikrinti, kad kelio su žvyro danga kapitalinio remonto ar rekonstravimo projektas būtų parengtas kokybiškai, įvertinant galiojančių normatyvinių techninių dokumentų nuostatas

... arba...

kaip išsireikalauti racionalius ir tvarius kelių su žvyro danga asfaltavimo projektinius sprendinius.

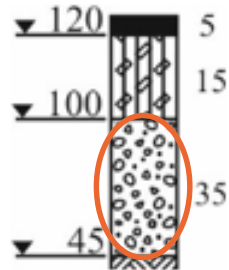
APATINIO NESURIŠTOJO PAGRINDO SLUOKSNIO ĮRENGIMO PROJEKTINIAI SPRENDINIAI

Asfalto (minkštojo asfalto) danga

Asfalto (minkštojo asfalto) pagrindo sl.

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

AŠAS

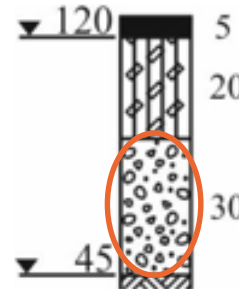


Asfalto (minkštojo asfalto) danga

Asfalto (minkštojo asfalto) pagrindo sl.

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

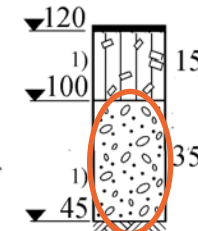
ŠNS



Paviršiaus apdaro sl.

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

Apsaug. šalčiui atsparus sl.
Šalčiui nejautrių medž. sl.

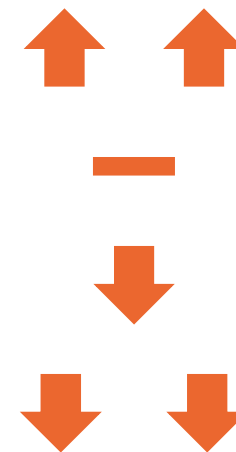


APATINIS NESURIŠTOJO PAGRINDO SLUOKSNIS GALI BŪTI:

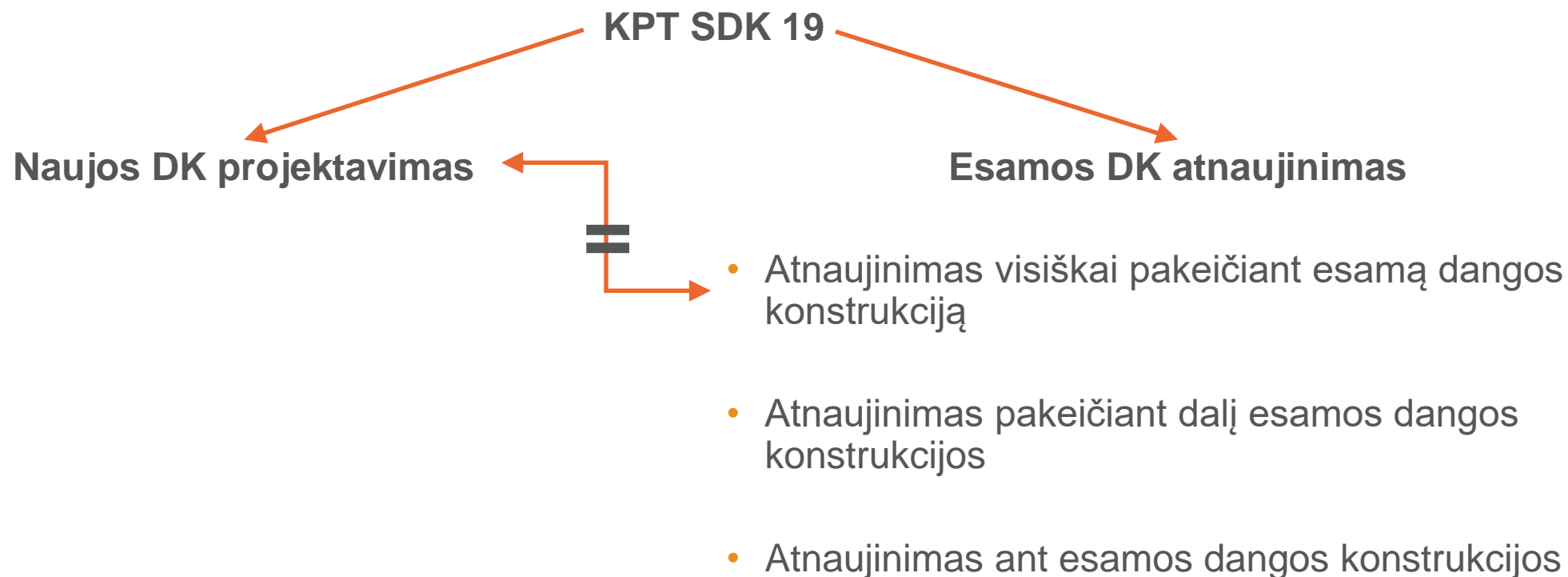
- įrengiamas naujai iš atvežtinių medžiagų kartu su naujai įrengiama žemės sankasa
- įrengiamas naujai iš atvežtinių medžiagų ant žemės sankasos, kurią sudaro esamo žvyrkelio konstrukcijos sluoksniai.
- įrengiamas dalinai iš atvežtinių medžiagų, kai dalis esamo žvyrkelio konstrukcijos sluoksnių storio įskaitoma į AŠAS/ŠNS sluoksnį.
- neįrengiamas, kai esamo žvyrkelio konstrukcijos sluoksniai visu storiu įskaitomi į AŠAS/ŠNS sluoksnio storį.

KPT SDK 19 leidžia taikyti visus išvardytus sprendinius, o konkrečius sprendinius parenka projektuotojas, kuriuos būtina vertinti.

Kaip keičia projekto kainą:



NAUJA DANGOS KONSTRUKCIJA AR DANGOS KONSTRUKCIJOS ATNAUJINIMAS?



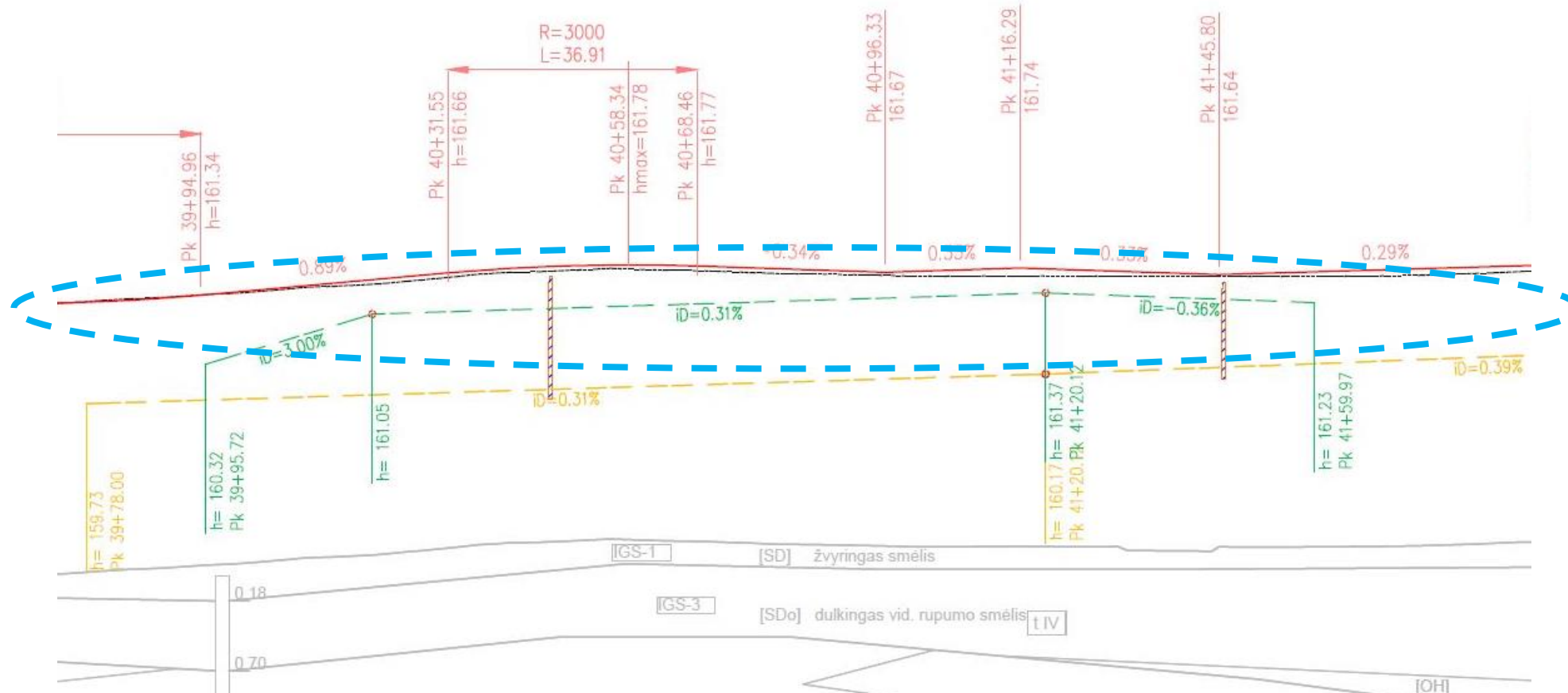
NAUJA DANGOS KONSTRUKCIJA AR DANGOS KONSTRUKCIJOS ATNAUJINIMAS?



- Taikomos VI skyriaus nuostatos
- Vertinamas žemės sankasos įrengimo ant F1, F2, F3 gruntų nuostatos (VI skyriaus II skirsnis)
- Gruntų sustiprinimo ir pagerinimo sprendinių privalomas taikymas
- Taikomos VII skyriaus nuostatos
- Vertinama esamos dangos konstrukcijos sluoksnių panaudojimo galimybė (VII skyriaus VIII skirsnis)
- Gruntų sustiprinimo ir pagerinimo sprendinių taikymas nėra privalomas

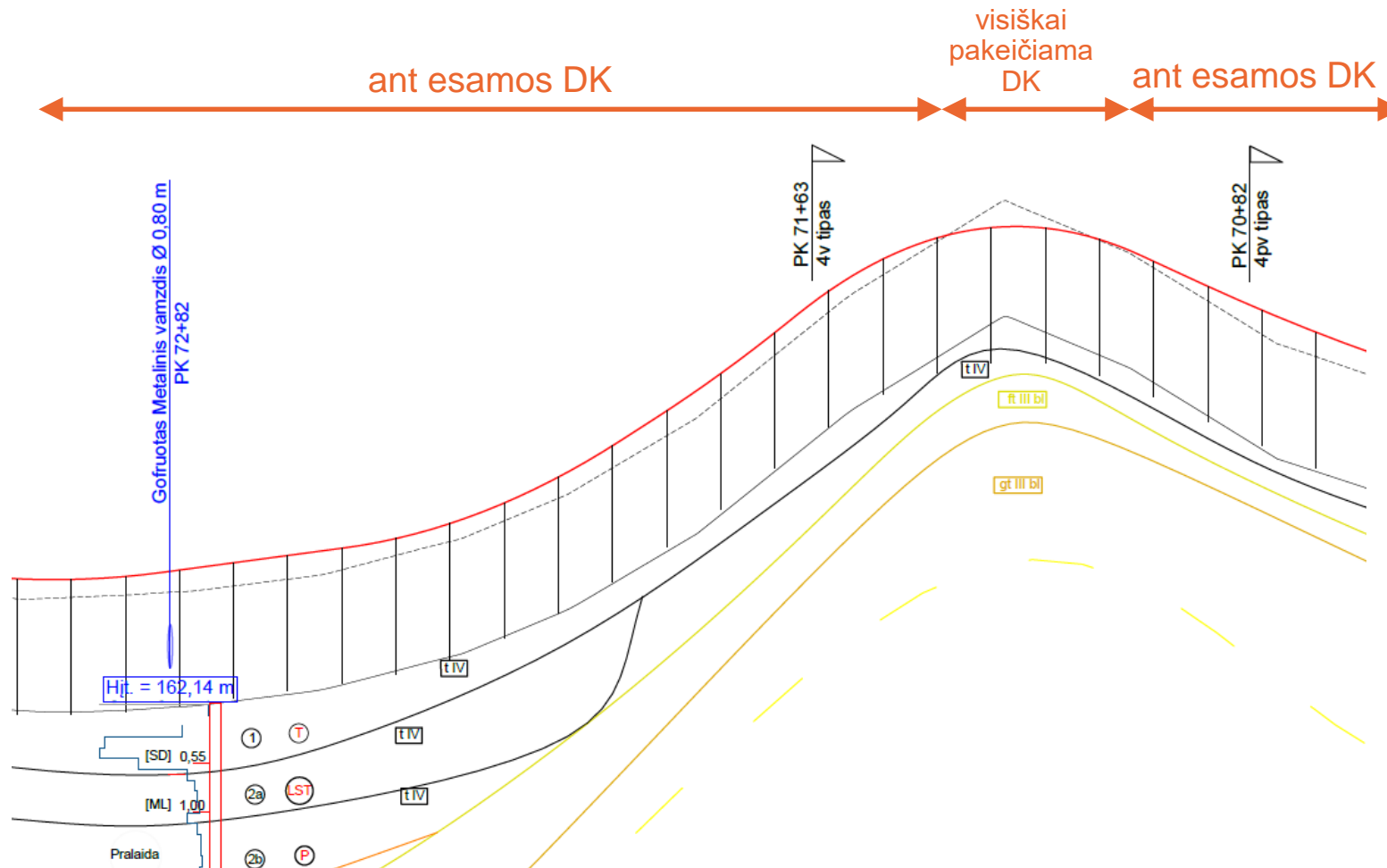
Rekomenduojama projektavimo užduotyje aiškiai nurodyti, jei turi būti taikomas esamos dangos konstrukcijos atnaujinimas

NAUJOS DANGOS KONSTRUKCIJOS PROJEKTAVIMO SPRENDINYS



Pirmas požymis, kad esama DK nebuvo vertinta, kai sutampa esamo kelio paviršiaus ir projektinės linijos aukščiai (darbų žymė).

DANGOS KONSTRUKCIJOS ATNAUJINIMO SPRENDINIAI



ESAMOS KELIO SU ŽVYRO DANGA KONSTRUKCIJOS VERTINIMAS (KPT SDK 19)

VII SKYRIUS

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 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.

175.2 **bendras sluoksnio storis** kartu su projektiniu dangos konstrukcijos sluoksnių virš ŠNS arba AŠAS apatinės dalies storiu **yra ne mažesnis nei** pagal KTP SDK 19 VI 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.

ESAMOS KELIO SU ŽVYRO DANGA KONSTRUKCIJOS VERTINIMAS (KPT SDK 19)

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 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.

175.2 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.

- Projektuotas turi įvertinti remdamasis geologinių tyrimų ataskaita, ar tenkinamos 175.1 – 175.2 papunkčiuose nurodytos sąlygos.

Geologinius tyrimus užsako projektuotojas, todėl jam tenka atsakomybė užtikrinti, kad geologinių tyrimų duomenys yra išsamūs ir leidžia kompleksiskai įvertinti tiek esamos kelio DK sluoksnius, tiek gruntus po esama DK. Geologiniai tyrimai turi būti atliekami pagal R IGGT 15.

ESAMOS KELIO SU ŽVYRO DANGA KONSTRUKCIJOS VERTINIMAS (KPT SDK 19)

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.

- **Turi būti vertinamas sluoksnio storio panaudojimas tiek visu, tiek daliniu storiu.**

PAVYZDYS NR. 1:

- AŠAS projektinis storis pagal KPT SDK 19 12 lentelę – **35 cm.**
- Esamos DK storis, kuri tenkina 175.1–175.2 p. reikalavimus – **25 cm.**

Galimas AŠAS projektinis sprendinys:

- panaudojama 20 cm dalis esamos DK, kuri atitinka sąlygas
- 15 cm storio AŠAS sluoksnį numatoma įrengti naujai

PAVYZDYS NR. 2:

- ŠNS projektinis storis pagal KPT SDK 19 12 lentelę – **30 cm.**
- Esamos DK storis, kuri tenkina 175.1–175.2 p. reikalavimus – **15 cm.**

Galimas AŠAS projektinis sprendinys:

- 30 cm storio ŠNS pilnu storiu įrengiamas naujai
- 15 cm storio esama DK panaudojama ŽS viršui formuoti

GRUNTŲ SUSTIPRINIMO IR PAGERINIMO SPRENDINIAI – TAIKYTI/NETAIKYTI ?

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 GPSR 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.

73-75 punktų nuostatos bendruoju atveju nenumato gruntų sustiprinimo ir pagerinimo sprendinių taikymo prievolės supaprastintoms DK pagal KPT SDK 19 12 lentelę.

GRUNTŲ SUSTIPRINIMO IR PAGERINIMO SPRENDINIAI – TAIKYTI/NETAIKYTI ?

Atskiruose ruožuose, kai būtina taikyti DK atnaujinimo sprendinį – visišką dangos konstrukcijos pakeitimą:

DK 100–DK 0,1 atveju (9-11 lentelės)

Supaprastintos DK atveju (12 lentelė)

- Taikomos gruntų sustiprinimo ir pagerinimo priemonės pagal 73-75 punktų nuostatas
- Gali būti taikomos gruntų pagerinimo ar sustiprinimo priemonės, tačiau projektuotojas privalo pagrįsti, kad dėl jų netaikymo nebus užtikrintas JT ŽS 17 220 punkto reikalavimai, t. y. nebus pasiektas deformacijos modulio reikalavimas ant žemės sankasos $E_{v2} = 45 \text{ MN/m}^2$

KAIP TINKAMAI ĮVERTINTI GEOLOGIJOS ATASKAITOS DUOMENIS?

- Pagal R IGGT 15 atliekami **inžineriniai geologiniai** ir **statinio** tyrimai, tačiau geologinių tyrimų ataskaitos parengiamos formaliai, identifikuojant tik gruntus, nepaisant, ar tie gruntai iš tikrųjų yra statybinės medžiagos, iš kurių įrengti DK sluoksniai.

Geolog. indeksas	Žymuo LST1331	Simbolis ISO 14688	Grunto aprašymas	Sluoksnio pado gylis, m	Sluoksnio storis, m
t IV	[SD]	MSaFI	Supiltas: mažai dulkingas vidutinio rupumo smėlis, gelsvai rudas, mažai drėgnas	0.06	0.06
t IV	[ŽD]	saGrFFI	Supiltas: smėlingas mažai dulkingas - molingas žvyras, gelsvai rudas, mažai drėgnas PVZ-1:0,1-0,2	0.24	0.18
t IV	[ŽD]	saGrFI	Supiltas: mažai dulkingas smėlingas žvyras, gelsvai rudas, mažai drėgnas	1	0.76

užpildai (statybinės medžiagos)

Projektuotojas privalo išsamiai įvertinti inžinerinių geologinių ir statinio tyrimų ataskaitą ir remiantis joje pateiktais duomenimis pagrįsti siūlomus projektinius sprendinius.

KAIP TINKAMAI ĮVERTINTI GEOLOGIJOS ATASKAITOS DUOMENIS?

Geolog. indeksas	Žymuo LST1331	Simbolis ISO 14688	Grunto aprašymas	Sluoksnio pado gylis, m	Sluoksnio storis, m
t IV	[SD]	MSaFI	Supiltas: mažai dulkingas vidutinio rupumo smėlis, gelsvai rudas, mažai drėgnas	0.06	0.06
t IV	[ŽD]	saGrFFI	Supiltas: smėlingas mažai dulkingas - molingas žvyras, gelsvai rudas, mažai drėgnas PVZ-1:0,1-0,2	0.24	0.18
t IV	[ŽD]	saGrFI	Supiltas: mažai dulkingas smėlingas žvyras, gelsvai rudas, mažai drėgnas	1	0.76

Žymi, kad „gruntas“ yra technogeninis, vadinasi nėra natūralus ir buvo įrengtas

SD ir ŽD „gruntų“ grupės žymi, kad smulkiųjų dalelių kiekis pagal LST 1331:2015 (žr. TRA SBR 19 1 lentelę) yra **nuo 5 iki 15** masės %.

Rodo, kad sluoksniai yra pakankamo storio, todėl būtina vertinti galimybę juos panaudoti atnaujinamai DK

KAIP TINKAMAI ĮVERTINTI GEOLOGIJOS ATASKAITOS DUOMENIS?

Gylis, m	Skaitiklyje-likęs gruntas, vardiklyje-išsijotas per sietą gruntas, %											Tankis, Mg·m ⁻³			Poringumo koeficientas, e	Drėgnis, %	Smulkiosios frakcijos plastiškumas, %		Jautrio šaltai klase	Organinės medžiagos kiekis, %		
	Sietų akučių dydžiai, mm											p	ps	p _d			w _L /w _p	I _p /I _L				
nuo/iki, m	31.5	20	6.3	4	2	1	0.63	0.2	0.125	0.063	Dulkių/molio %	Filtracijos koeficientas m/s					w	w _L /w _p	I _p /I _L			
0,1-0,2	0.00	17.15	19.89	8.10	9.95	10.83	7.82	15.79	2.21	2.17	5.13	5,85·10 ⁻⁴	1.90	2.65	1.85	0.43	2.42				F2	
	100.00	82.85	62.97	54.86	44.91	34.08	26.26	10.47	8.27	6.09	0.97											

atitinka ŽD grupės „grunto“ sluoksnį pagal ankstesnę lentelę

vertinamas esamo sluoksnio karkasas (žr. kartu su JT SBR 19 2 priedu) bei ar bus pasiektas deformacijos modulio reikalavimas

smulkiųjų dalelių kiekis < 10 % (t. y. tenkinamas KPT SDK 19 175.1 papunktis) (naujai įrengiamam sluoksniui reikalavimas < 7 %)

pralaidumo vandeniui koeficientas > 1,0 x 10⁻⁵ m/s tenkina reikalavimą V ir žemesnės kategorijos keliams (žr. TRA SBR 19 34 punktą)

atlikus ankstesnius žingsnius, ši stulpelį tampa neaktuali vertinti

Duomenų analizė rodo, kad nagrinėjamo sluoksnio priskyrimas F1 gruntams ir užskaitymas kaip dalis AŠAS/ŠNS sluoksnio galimas.

FORMALUS VERTINIMO PAVYZDYS (ARBA KAIP NEVERTINTI)

Gylis, m	Skaitiklyje-likęs gruntas, vardiklyje-išsijotas per sietą gruntas, %											Tankis, Mg*m-3			Poringumo koeficientas, e	Drėgnis, %	Smulkiosios frakcijos plastiškumas, %		Jautrio šalčiui klasė	Organinės medžiš kiekis, %	
	Sietų akučių dydžiai, mm											p	ps	pd			w	w _L /w _p			I _p /I _L
nuo/iki, m	31.5	20	6.3	4	2	1	0.63	0.2	0.125	0.063	Dulkių/molio %				Filtracijos koeficientas m/s						
0,1-0,2	0.00	17.15	19.89	9.10	9.05	10.83	7.82	15.79	2.21	2.17	5.13	5,85*10 ⁻⁴	1.90	2.65	1.85	0.43	2.42			F2	
	100.00	82.85	62.97	54.86	44.91	34.08	26.26	10.47	8.27	6.09	0.97										

informacija nesiremiama, nes atrodo neaktuali

nustatyta grunto grupė F2, vadinasi pagal KPT SDK 19 74 punktą numatomas gruntų pagerinimas

IŠVADA NETEISINGA, NES:

- įvertinimas atliktas vertinant kaip gruntą, o ne esamos DK sluoksnį
- pritaikytas naujos DK projektavimo nuostatos, o ne esamos DK atnaujinimo
- neįvertinta esamas DK sluoksnis ir jo panaudojimo galimybė

NUO KO PRIKLAUSO PROJEKTO KOKYBĖ?

- Nuo normatyvinių techninių dokumentų taikymo
- Nuo projektuotojo įdėto darbo, kurio pagrįsti projektiniai sprendiniai
-
- **Nuo Jūsų indėlio peržiūrint projektinius sprendinius!**

www.lakd.lrv.lt

