



**VALSTYBĖS ĮMONĖS LIETUVOS AUTOMOBILIŲ KELIŲ DIREKCIJOS
DIREKTORIUS**

**ĮSAKYMAS
DĖL KELIO DANGOS IŠILGINIO LYGUMO MATAVIMO
PROFILOMETRU TYRIMO NURODYMŲ TN IRI 22 PATVIRTINIMO**

2022 m. _____ d. Nr. _____
Vilnius

Vadovaudamasis valstybės įmonės Lietuvos automobilių kelių direkcijos įstatų, patvirtintų Lietuvos Respublikos susisiekimo ministro 2020 m. rugpjūčio 24 d. įsakymu Nr. 3-476 „Dėl Valstybės įmonės Lietuvos automobilių kelių direkcijos įstatų patvirtinimo“, 35.10 papunkčiu,

T v i r t i n u Kelio dangos išilginio lygumo matavimo profilometru tyrimo nurodymus TN IRI 22 (pridedama).

PRIDEDAMA. 24 lapai.

Direktorius

Remigijus Lipkevičius

Parengė

Arūnas Rutka
2022-03-17



KELIO DANGOS IŠILGINIO LYGUMO TYRIMO PROFILOMETRU NURODYMAI TN IRI 22



PATVIRTINTA

Valstybės įmonės Lietuvos automobilių kelių
direkcijos direktoriaus

2022 m. įsakymu Nr.

KELIO DANGOS IŠILGINIO LYGUMO MATAVIMO PROFILOMETRU TYRIMO NURODYMAI TN IRI 22

I SKYRIUS BENDROSIOS NUOSTATOS

1. Kelio dangos išilginio lygumo matavimo profilometru tyrimo nurodymai TN IRI 22 (toliau – tyrimo nurodymai) aprašo kelio dangos išilginio lygumo nustatymą profilometru, matuojant kelio dangos išilginį lygumą kelių tinklo lygmeniu, atliekant kontrolinius matavimus po asfalto dangos įrengimo ir kontroliuojant kelio dangos išilginį lygumą garantinio termino metu.

2. Tyrimo nurodymai taikomi atliekant kelio dangos išilginio lygumo matavimus valstybinės reikšmės keliuose. Tyrimo nurodymai yra rangos darbų ar paslaugų sutarties sudėtinė dalis, jeigu jie nurodyti sutarties sąlygose, techninėse specifikacijose ar kituose sutarties dokumentuose.

II SKYRIUS NUORODOS

3. Tyrimo nurodymuose pateiktos nuorodos į šiuos dokumentus:

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

3.2. Automobilių kelių asfalto dangų priežiūrai skirtų medžiagų ir medžiagų mišinių panaudojimo ir jų sluoksnių įrengimo taisyklės ĮT APM 10, patvirtintas Lietuvos automobilių kelių direkcijos prie Susisiekimo ministerijos generalinio direktoriaus 2010 m. birželio 17 d. įsakymu Nr. V-151.

3.3. Automobilių kelių standartizuotų dangų konstrukcijų projektavimo taisyklės KPT SDK 19, patvirtintas Lietuvos automobilių kelių direkcijos prie Susisiekimo ministerijos direktoriaus 2019 m. sausio 25 d. įsakymu Nr. V-16.

3.4. Valstybinės reikšmės kelių dangos būklės vertinimo tvarkos aprašą, patvirtintą Lietuvos automobilių kelių direkcijos prie Susisiekimo ministerijos generalinio direktoriaus 2020 m. birželio 19 d. įsakymu Nr. V-81.

3.5. 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.

3.6. Automobilių kelių dangos iš paviršiaus apdaro sluoksnių metodinius nurodymus MN PAS 15, patvirtintus Lietuvos automobilių kelių direkcijos prie Susisiekimo ministerijos direktoriaus 2015 m. liepos 1 d. įsakymu Nr. V(E)-15.

3.7. LST EN 13036-5 „Kelių ir aerodromų dangų paviršiaus charakteristikos. Bandymo metodai. 5 dalis. Išilginio nelygumo rodiklių nustatymas“.

3.8. LST EN 13036-6 „Kelių ir aerodromų dangų paviršių charakteristikos. Bandymo metodai. 6 dalis. Skersinio ir išilginio profilio matavimas lygumo ir megatekstūros bangų ilgių srityse“.

III SKYRIUS PAGRINDINĖS SĄVOKOS

4. Tyrimo nurodymuose vartojamos šios sąvokos:

4.1. **Atskaitos intervalas** – atstumas, atitinkantis intervalą tarp dviejų nuosekliai nuskaitytų matavimo rezultatų.

4.2. **Bangos ilgis** – atstumas tarp periodiškai pasikartojančių sinusoidinės kreivės dalių.

4.3. **Etaloninis profilis** – skaitmeninis geometrinis išilginio arba skersinio kelio paviršiaus geometrinis aprašymas, gautas naudojant profiliavimo metodą, kuris yra patikimesnis nei reikalaujama atitinkamai dinaminių profilometrų klasei.

4.4. **Horizontali raiška** – mažiausias horizontalus atstumas, per kurį galima nustatyti pakilimo pokytį.

4.5. **Išilginis profilis** – sankirta tarp dangos paviršiaus ir sutartinės referencinės plokštumos, statmenos dangos paviršiui bei lygiagrečios juostos krypties.

4.6. **Kalibravimo ruožas** – kelio dangos paviršiaus dalis, kurios eismo juostų geometriniai parametrai yra žinomi.

4.7. **Kelių tinklo lygmuo** – visi valstybinės reikšmės (magistraliniai, krašto ir rajoniniai) keliai.

4.8. **Nelygumas** – atlikus kelio dangos išilginio lygumo matavimą profilometru nustatytas dangos paviršiaus nuokrypis nuo tikrosios plokštumos, kai bangos ilgis yra nuo 0,5 iki 50 m.

4.9. **Nuvažiuoto atstumo tikslumas** – matavimo transporto priemone nuvažiuoto atstumo didžiausia santykinė paklaida procentais.

4.10. **Profilioavimas** – metodas, kai matuojamas dangos paviršiaus profilis. Profilio duomenys naudojami tam tikrų matematiškai apibrėžtų parametrų skaičiavimui.

4.11. **Profilometras** – kelio dangos išilginio profilio matavimo įrenginys.

4.12. **Tikslumas** – skirtumas tarp profilometru išmatuotos ir tikrosios vertės.

4.13. **Vertikali raiška** – mažiausias aukščio skirtumas, kurį galima nustatyti.

IV SKYRIUS ŽYMENYS IR SUTRUMPINIMAI

5. Tyrimo nurodymuose pateikiami šie žymenys ir sutrumpinimai:
 - 5.1. **IRI** – tarptautinis nelygumo indeksas (angl. *International Roughness Index*), m/km.
 - 5.2. **GPS koordinatės** – globaline padėties nustatymo sistema nustatytos koordinatės.

V SKYRIUS TAKYMO SRITIS IR MATAVIMO PRINCIPAI, ATSIŽVELGIANT Į TYRIMO TIKSLĄ

6. Kelio dangos išilginis lygumas yra vienas iš kelio dangos techninių parametrų, kuris matuojamas ir vertinamas šiais etapais:

- 6.1. vertinant būklę kelių tinklo lygmeniu;
- 6.2. po dangos įrengimo, darbų priėmimo metu;
- 6.3. dangos garantinio termino metu.

PIRMASIS SKIRSNIS IŠILGINIO LYGUMO MATAVIMAS KELIŲ TINKLO LYGMENIU

7. Kelio dangos išilginis lygumas kelių tinklo lygmeniu matuojamas siekiant nustatyti vieną iš kelio dangos būklės techninių parametrų visame kelių tinkle, todėl matavimai turi būti atlikti visuose magistralinių, krašto ir rajoninių kelių ruožuose.

8. Matavimai turi būti atlikti kiekvienoje važiuojamojoje dalyje, kai kelią sudaro daugiau nei viena važiuojamoji dalis, matavimai atliekami abiejų važiuojamųjų dalių kiekvienoje eismo juostoje.

9. Matuojama važiuojant kiekviena eismo juosta, matavimo davikliai išdėstomi virš kairės ir dešinės rato riedėjimo vėžės, automobilių ratų riedėjimo trajektorijose. Taip pat gali būti daviklis automobilio viduryje, tarp kairės ir dešinės ratų riedėjimo trajektorijų.

10. Išilginio lygumo matavimai turi būti atlikti per visą įrengtos asfalto dangos ilgį. Išskiriami ir duomenų analizės metu nevertinami greičio mažinimo kalneliai, iškilios sankryžos, žiedinių sankryžų juostos, įvažos ir išvažos, trumpi < 50 m sankryžų jungiamieji keliai, tiltų deformaciniai pjūviai, vandens surinkimo šulinėliai, geležinkelio pervažos ir kiti kelio ruožai, kurių negalima matuoti važiuojant tiesiai pastoviu greičiu ar juose suformuoti dirbtiniai nelygumai.

11. Matavimai atliekami keliuose su asfalto danga naudojant 1 tikslumo klasės įrenginį (profilometrą). Kelių ruožuose su asfalto danga, esančiuose tarp ruožų su žvyro danga, kurių negalima pasiekti 1 tikslumo klasės įrenginiu (profilometru) gali būti taikomi 2 arba 3 tikslumo klasės įrenginiai (žr. 1 lentelę).

12. Kelių ruožuose su žvyro danga išilginio lygumo matavimai neatliekami.

13. Prieš atliekant matavimus, keliai turi būti suskirstomi į ruožus pagal:

13.1. kelio reikšmę (magistraliniai, krašto, rajoniniai keliai);

13.2. važiuojamąją dalį (dvipusis eismas, vienpusis eismas kilometrų didėjimo kryptimi, vienpusis eismas kilometrų mažėjimo kryptimi).

14. Papildomai prieš atliekant matavimus rekomenduojama kelius suskirstyti į ruožus (pagal poreikį, jei savybės skirtingos, įvertinant kelio važiuojamąsias dalis ir eismo juostas) pagal:

14.1. dangos tipą;

14.2. dangos amžių;

14.3. dangos konstrukcijos klasę.

15. Visuose magistraliniuose, krašto ir rajoniniuose keliuose automatizuoti techninių parametrų matavimai atliekami kasmet, išskyrus ruožus, kuriuose dėl vykstančių remontų ar kitų pagrįstų priežasčių matavimų atlikti negalima.

16. Įrengtų asfalto dangų išilginis lygumas matuojamas pagal kelių tinklo lygmeniui numatytus reikalavimus, tačiau identifikavus, kad matuoto ruožo ribinės IRI vertės, kurios aprašytos VIII skyriaus ketvirtajame skirsnyje, yra viršytos ir atliktų kelio rangos darbų garantinis terminas dar nepasibaigęs, būtina atlikti papildomus dangos lygumo matavimus pagal garantinio termino matavimams priskiriamus reikalavimus.

17. Kelio dangos išilginio lygumo matavimų kelių tinklo lygmeniu grafinė schema pavaizduota 1 paveiksle, kuriame:

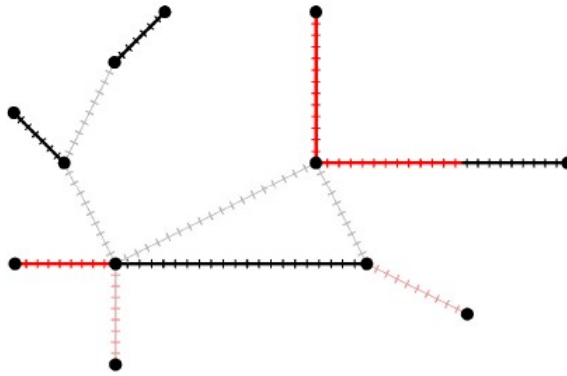
17.1. kelias žymimas ilga linija;

17.2. kiekvienas kelias padalintas į ruožus. Juodi apskritimai žymi ruožo pradžią ir pabaigą;

17.3. ruožai padalinti į ruožus, kurių kiekvieno ilgis ne didesnis nei 10 km. Trumpos linijos, statmenos ruožo linijoms, žymi kiekvieno ruožo pradžią ir pabaigą;

17.4. ruožuose dangos tipai ir amžius gali skirtis. Vienu metu analizuojama tik vieno tipo ar amžiaus danga. Visi vieno pasirinkto dangos tipo ar amžiaus kelių ruožai pažymėti raudona spalva. Kito dangos tipo ar amžiaus kelių ruožai pažymėti juoda spalva;

17.5. tame pačiame ruože gali būti kelių tipų ar amžiaus dangos, kaip pavaizduota 1 paveiksle ruože pažymėtame raudona ir juoda spalvomis. Nors visas ruožas pasirinktas skaičiavimų atlikimui, tačiau tik viena iš spalvų (pavyzdžiui, raudona spalva) pažymėtas ruožas bus naudojamas analizuojant konkretaus tipo ar amžiaus dangą.



1 pav. Analizuojamo kelių tinklo grafinė schema

18. Išilginio lygumo matavimo duomenys apdorojami ir IRI apskaičiuojamas taip, kaip nurodyta VIII skyriaus trečiajame skirsnyje, o rezultatai pateikiami grafiškai kiekvienam ruožui.

19. Gautų IRI vertinimas atliekamas taip, kaip nurodyta VIII skyriaus ketvirtajame skirsnyje.

ANTRASIS SKIRSNIS IŠILGINIO LYGUMO MATAVIMAS PO ASFALTO DANGOS ĮRENGIMO DARBŲ PRIĖMIMO METU

20. Išilginio lygumo matavimas darbų priėmimo metu atliekamas po asfalto dangos įrengimo.

21. Prieš atliekant išilginio lygumo matavimus, nuo kelio dangos paviršiaus turi būti pašalintos visos šiukšlės, o kelio dangos paviršius turi būti švarus.

22. Matavimai turi būti atlikti kiekvienoje eismo juostoje. Matavimo metu matavimo davikliai išdėstomi virš kairės ir dešinės rato riedėjimo vėžės, automobilių ratų riedėjimo trajektorijose eismo judėjimo kryptimi. Kiekviena eismo juostos vėžė gali būti matuojama atskirai, atliekant du matavimus, vieno matavimo metu išdėstant daviklį virš kairės rato riedėjimo vėžės, kito matavimo metu išdėstant daviklį virš dešinės rato riedėjimo vėžės.

23. Išilginio lygumo matavimai turi būti atlikti per visą įrengtos asfalto dangos ilgį. Išskiriami ir duomenų analizės metu nevertinami greičio mažinimo kalneliai, iškilios sankryžos, žiedinių sankryžų juostos, įvažos ir išvažos, trumpi < 50 m sankryžų jungiamieji keliai, tiltų deformaciniai pjūviai, vandens surinkimo šulinėliai, geležinkelio pervažos ir kiti kelio ruožai, kurių negalima matuoti važiuojant tiesiai pastoviu greičiu ar juose suformuoti dirbtiniai nelygumai.

24. Vertinamame kelio ruože išilginio nuskaitymo atskaitos intervalas turi būti ne ilgesnis kaip 50 m.

25. Išilginio lygumo matavimai darbų priėmimo metu kelio ruože atliekami ne mažiau nei 2 kartus. Išmatuotos vertės tarpusavyje negali skirtis daugiau nei 5 %. Jeigu išmatuotos vertės tarpusavyje skiriasi daugiau nei 5 %, atliekami pakartotiniai matavimai. Ataskaitoje pateikiami to

matavimo išilginio lygumo rezultatai, kurio kairėje ir dešinėje rato riedėjimo trajektorijose išmatuoto IRI vidurkio vertė mažiausia.

26. Matavimai turi būti pradėti ne mažiau nei 30 m (įvažiavimo atstumas) anksčiau nei tiriamojo ruožo pradžia. Tačiau vertinimui pateikiami tik tiriamojo ruožo duomenys (be įvažiavimo atstumo).

27. Išilginio lygumo matavimo duomenys apdorojami ir IRI apskaičiuojamas taip, kaip nurodyta VIII skyriaus trečiajame skirsnyje, o rezultatai pateikiami grafiškai kiekvienam ruožui.

28. Gautos IRI vertės vertinamos taip, kaip nurodyta VIII skyriaus ketvirtajame skirsnyje.

TREČIASIS SKIRSNIS

IŠILGINIO LYGUMO MATAVIMAS GARANTINIO TERMINO METU

29. Kelio ruože atskiru projektu įrengtos kelio dangos išilginis lygumas per garantinį laikotarpį turi būti pamatuotas mažiausiai 1 kartą. Paskutinis matavimas turi būti atliktas ne vėliau nei paskutiniaisiais garantinio termino metais.

30. Atliekant išilginio lygumo matavimus kelio dangos paviršius turi būti švarus.

31. Matavimai turi būti atlikti kiekvienoje eismo juostoje. Matavimo metu matavimo davikliai išdėstomi virš kairės ir dešinės rato riedėjimo vėžės, automobilių ratų riedėjimo trajektorijose eismo judėjimo kryptimi. Kiekviena eismo juosta gali būti matuojama ir atliekant du matavimus, vieno matavimo metu išdėstant daviklį virš kairės rato riedėjimo vėžės, kito matavimo metu išdėstant daviklį virš dešinės rato riedėjimo vėžės.

32. Išilginio lygumo matavimai turi būti atlikti per visą įrengtos asfalto dangos ilgį. Išskiriami ir duomenų analizės metu nevertinami greičio mažinimo kalneliai, iškilios sankryžos, žiedinių sankryžų juostos, įvažos ir išvažos, trumpi < 50 m sankryžų jungiamieji keliai, tiltų deformaciniai pjūviai, vandens surinkimo šulinėliai, geležinkelio pervažos ir kiti kelio ruožai, kurių negalima matuoti važiuojant tiesiai pastoviu greičiu ar juose suformuoti dirbtiniai nelygumai.

33. Vertinamame kelio ruože išilginio nuskaitymo atskaitos intervalas turi būti ne ilgesnis kaip 50 m.

34. Išilginio lygumo matavimai garantinio termino metu kelio ruože atliekami ne mažiau nei 2 kartus. Išmatuotos vertės tarpusavyje negali skirtis daugiau nei 5 %. Jeigu išmatuotos vertės tarpusavyje skiriasi daugiau nei 5 %, atliekami pakartotiniai matavimai. Ataskaitoje pateikiami to matavimo išilginio lygumo rezultatai, kurio kairėje ir dešinėje rato riedėjimo trajektorijose išmatuoto IRI vidurkio vertė mažiausia.

35. Matavimai turi būti pradėti ne mažiau nei 30 m (įvažiavimo atstumas) anksčiau nei tiriamojo ruožo pradžia. Tačiau vertinimui pateikiami tik tiriamojo ruožo duomenys (be įvažiavimo atstumo).

36. Išilginio lygumo matavimo duomenys apdorojami ir IRI apskaičiuojamas taip, kaip nurodyta VIII skyriaus trečiajame skirsnyje, o rezultatai pateikiami grafiškai kiekvienam ruožui.

37. Gautos IRI vertės vertinamos taip, kaip nurodyta VIII skyriaus ketvirtajame skirsnyje.

VI SKYRIUS

IŠILGINIO LYGUMO MATAVIMO PROFILOMETRU METODO APRAŠYMAS

PIRMASIS SKIRSNIS

BENDROSIOS NUOSTATOS

38. Bekontakčiai ir nuo greičio nepriklausomi išilginio lygumo matavimai, remiantis daugkartinio nuskaitymo principu, atliekami lazeriniais arba kitokio tipo atstumo jutikliais, veikiančiais trianguliacijos arba lygiaverčiu metodu.

39. Matavimo metu atstumo jutikliai važiuojamosios dalies paviršiuje vieną po kito nuskaitymo konkrečius taškus. Išilginis profilis įvertinamas analizuojant atstumo jutikliais surinktą informaciją.

ANTRASIS SKIRSNIS

ĮRANGA IR KITOS PRIEMONĖS

40. Atsižvelgiant į matavimų objektą, išilginis profilis gali būti matuojamas automatizuotu ir rankiniu būdu.

41. Automatizuoto išilginio matavimo sistemą mažiausiai sudaro:

41.1. transporto priemonė;

41.2. lazeriai ir akselerometrai, matuojantys išilginį kelio lygumą;

41.3. pravažiuoto atstumo jutiklis;

41.4. inklinometras ir giroskopas arba inercinio judėjimo matavimo įrenginys (IMU);

41.5. GPS imtuvas – matavimo vietos koordinačių nustatymui.

42. Papildomi galimi prietaisai automatizuoto išilginio matavimo sistemai:

42.1. vaizdo filmavimo ar fotografavimo kamera;

42.2. kelio dangos pažaidų fiksavimo sistema;

42.3. oro ir dangos temperatūros jutikliai;

42.4. kelio dangos drėgmės jutiklis.

43. Kelio dangos išilginis lygumas, atsižvelgiant į tyrimo tikslą, gali būti matuojamas įvairiais įrenginiais. Galimų įrenginių naudojimas ir tikslumo klasės pateiktos VI skyriaus trečiajame skirsnyje.

44. Profilometras turi atitikti standarto LST EN 13036-6 [3.8] reikalavimus, o profilometru surinkti duomenys turi būti tinkami apskaičiuoti IRI vertes pagal standarto LST EN 13036-5 [3.7]

reikalavimus. Profilometro gamintojas turi pateikti įrangos atitikties nurodytiems standartams sertifikatą.

TREČIASIS SKIRSNIS MATAVIMO TIKSLUMAS

45. Visi matavimo įrenginiai ir metodai yra skirstomi pagal kelio dangos išilginio lygumo matavimo tikslumo klases.

46. Atskirų matuojamųjų parametų tikslumas pagal klases (žr. standartą LST EN 13036-6 [3.8]):

46.1. Nuvažiuoto atstumo fiksavimo tikslumas:

46.1.1. 1 klasė $\geq 0,05 \%$;

46.1.2. 2 klasė $< 0,05 \%$, bet $\geq 0,2 \%$;

46.1.3. 3 klasė $< 0,2 \%$, bet $\geq 0,5 \%$.

46.2. Vertikalaus jutiklio skiriamosios gebos tikslumas:

46.2.1. 1 klasė $\leq 0,2 \text{ mm}$;

46.2.2. 2 klasė $> 0,2 \text{ mm}$, bet $\leq 0,5 \text{ mm}$;

46.2.3. 3 klasė $> 0,5 \text{ mm}$, bet $\leq 1,5 \text{ mm}$.

46.3. Duomenų fiksavimo žingsnio intervalas:

46.3.1. 1 klasė $\leq 50 \text{ mm}$;

46.3.2. 2 klasė $> 50 \text{ mm}$, bet $\leq 125 \text{ mm}$;

46.3.3. 3 klasė $> 125 \text{ mm}$, bet $\leq 250 \text{ mm}$.

46.4. Atskaitos žingsnis:

46.4.1. 1 klasė $\leq 100 \text{ mm}$;

46.4.2. 2 klasė $> 100 \text{ mm}$, bet $\leq 250 \text{ mm}$;

46.4.3. 3 klasė $> 250 \text{ mm}$, bet $\leq 500 \text{ mm}$.

46.5. Didelio bangų ilgio filtravimas (-3 dB):

46.5.1. 1 klasė $\geq 100 \text{ m}$;

46.5.2. 2 klasė $< 100 \text{ m}$, bet $\geq 50 \text{ m}$;

46.5.3. 3 klasė $< 50 \text{ m}$, bet $\geq 10 \text{ m}$.

47. Išilginio lygumo matavimams naudojami įrenginiai yra pasirenkami pagal matavimo tikslą. Matuojant lygumą kelių tinklo lygmeniu, darbų priėmimo metu arba garantinio termino metu būtina naudoti 1 tikslumo klasės įrenginius. Matuojant kelių tinklo lygmeniu rajoninių kelių ruožus su asfalto danga, esančius tarp ruožų su žvyro danga, kurių negalima pasiekti 1 tikslumo klasės įrenginiu (profilometru), gali būti taikomi 2 arba 3 tikslumo klasės įrenginiai (žr. 1 lentelę).

48. Matavimo tikslumas priklauso nuo profilometro konstrukcijos, jutiklių išdėstymo ir metodo, kaip surenkami bei apdorojami jutikliais gaunami signalai. Pastovus ir patikimas duomenų apdorojimo greitis yra kritinis veiksnys kelio dangos išilginio lygumo matavimo tikslumui.

49. Tinkamas akselerometro ir aukščio jutiklių duomenų apdorojimo greitis, filtravimas ir suderinimas su matuojamuoju intervalu taip pat yra kritinis veiksnys matavimų tikslumui. Dėl šios priežasties išilginio kelio profilio matavimams yra taikomas skaičiavimo algoritmas, leidžiantis įvertinti nelygumo rodiklį nenutrūkstamai, eliminuojantis didelės amplitudės tekstūros bangų ilgus, atsirandančias klaidas rezultatų apdorojime bei pritaikantis reikiamas korekcijas.

50. Visuose greitaeigiuose matavimo įrenginiuose naudojami bekontakčiai aukščio jutikliai: lazeriniai, optiniai, infraraudonųjų spindulių ir ultragarsiniai. Lazeriniai, infraraudonųjų spindulių ir optiniai jutikliai gali atlikti matavimus aukštu tikslumu ir duomenų apdorojimo sparta, tinkama IRI verčių apskaičiavimui, kai su ultragarsiniais jutikliais to padaryti nėra galimybės.

51. Profilometruose esantys akselerometrai turi tenkinti kelio išilginio lygumo matavimo reikškes reikalavimus. Tikslus išilginio nuvažiuoto atstumo matavimas yra būtinas apskaičiuojant IRI vertes.

52. Matavimo duomenų tikslumui įtakos taip pat turi ir kelio dangos paviršiaus tekstūra bei kelio dangos paviršiuje esančios pažaidos. Jautriausi tekstūrai ir pažaidoms yra ultragarso principu veikiantys matavimo įrenginiai, o lazeriniams ir infraraudonųjų spindulių jutikliams reikšmingos įtakos nėra, jeigu jų signalai tinkamai apdorojami pritaikant reikiamus duomenų apdorojimo filtrus.

53. Stiprus vėjas gali turėti įtakos profilometrų matavimo rezultatams, kai naudojamas ultragarsinis aukščio jutiklis. Vėjas taip pat gali sukelti matavimų paklaidas ir kitiems profilometrams, jeigu dėl vėjo yra paskleidžiamas smėlis, sniegas ar kiti teršalai po profilometro jutikliu.

54. Daugelio tipų jutikliai gali būti naudojami esant įvairiam temperatūrų spektrui, kuris nurodomas gamintojų. Drėgmė, žemesnė nei 90 %, neturi įtakos matavimo rezultatams. Matavimai turi būti atliekami vadovaujantis įrangos gamintojo nurodytomis matavimų metu galimomis meteorologinėmis sąlygomis.

55. Kelio dangos išilginis lygumas negali būti matuojamas esant stipriam lietaui arba jeigu dangos paviršius yra padengtas sniegu ar ledu, nebent profilometro gamintojas nurodo kitaip.

56. Galimos profilometro matavimų paklaidos ant naujai paklotų dangų, kuomet jų paviršiuje esantis bitumas labai ryškiai atspindi jutiklio siunčiamą signalą ir taip gali iškraipyti matavimų rezultatus. Išilginio lygumo IRI matavimus rekomenduojama atlikti praėjus nemažiau nei 2 savaitėms nuo viršutinio asfalto sluoksnio įrengimo.

1 lentelė. Kelio dangos išilginio lygumo matavimo tikslumo klasės ir įrenginiai

Tikslumo klasė	Tikslumo klasės charakteristika	Matavimo įrenginių pavyzdžiai
1 klasė	- Aukščiausio tikslumo kelio dangos lygumo matavimo įrenginiai. - Lygumo profilis apskaičiuojamas iš daug eilės tvarka išsidėsčiusių taškų. - Šiai klasei priskiriamos dvi įrenginių kategorijos: automatiniai (bekontakčiai greitaeigiai) ir rankiniai profilometrai.	Lazeriniai profilometrai (bekontakčiai greitaeigiai profilometrai ir nešiojami lazeriniai profilometrai). Rankiniai matavimo įrenginiai (pavyzdžiui, liniuotė, stumiamas profilometras).
2 klasė	Žemesnio tikslumo profilometrai, matuojantys kelio dangos išilginį profilį iš profilio aukščio pokyčių ar apibendrinantys statistiškai apskaičiuotus profilio aukščio duomenis.	APL profilometrai, profilografai, optiniai profilometrai ir inertiniai profilometrai.
3 klasė	- Ši tikslumo klasė apima matavimo mechaninius ir elektroninius įrenginius, kurie netiesiogiai matuoja ir įvertina kelio dangos išilginį lygumą. - Gauti lygumo rezultatai privalo būti papildomai apdorojami kalibruojant rezultatus su esamomis koreliacijomis su standartinėmis kelio dangos lygumo vertėmis.	RTRRMS (angl. <i>response-type road roughness measurement system</i>) įrenginiai: Bump Intergrator; NAASRA roughness meter; Cox roughness meter; Mays Meters ir kiti panašaus tipo įrenginiai.
4 klasė	Subjektyvus kelio dangos lygumo vertinimas vizualinės apžiūros metu.	-

KETVIRTASIS SKIRSNIS PAKLIDOS

57. Idealiai tiksliai išmatuoti kelio dangos išilginį lygumą tam tikrame kelio ruože skirtingu laiku nėra galimybės, kadangi kelio dangos paviršiaus tekstūra keičiasi dėl aplinkos poveikio, dangos sluoksnio medžiagų savybių, atsirandančių pažaidų ir kt., todėl taikomi išilginio lygumo pakartojamumo bandymai.

58. Paklaidas rezultatų pakartojamumui taip pat gali sudaryti ir matavimus atliekantis įrenginio operatorius-vairuotojas, kuris kontroliuoja matavimo įrenginio važiavimo greitį ir padėtį eismo juostoje.

59. Matavimo paklaidoms ir netikslumams įtakos gali turėti šie veiksniai:

- 59.1. minimalaus ar maksimalaus matavimo greičio apribojimų nepaisymas;
- 59.2. staigūs greičių pasikeitimai;
- 59.3. įrangos eksploatavimas ne pagal jos galimybes ar netinkamomis sąlygomis;
- 59.4. susidariusi vandens plėvelė ant kelio dangos paviršiaus;
- 59.5. matavimo jutiklio veikimo temperatūros viršijimas;
- 59.6. netinkama informacija apie matuojamąjį kelio ruožą;
- 59.7. blogai nustatyta kelio geografinė padėtis kelių tinkle;

- 59.8. blogai matuojamas išilginis kelio profilis (pavyzdžiui, netinkama eismo juosta);
- 59.9. bloga jutiklio padėtis matuojamo išilginio kelio profilio atžvilgiu (pavyzdžiui, netinkamas skersinis nuolydis, netinkama vieta kelio horizontaliojoje kreivėje);
- 59.10. kelio ruožo trajektorijos nukrypimas (pavyzdžiui, dėl kelio darbų, eismo įvykio ir kt.);
- 59.11. neužregistruoti kiti veiksniai apie išmatuotą kelio ruožą;
- 59.12. per ilgas matuojamojo ruožo ilgis (išmatuoto atstumo paklaidos).

PENKTASIS SKIRSNIS

MATAVIMO ATSKAITŲ INTERVALAS ATSIŽVELGIANT Į TYRIMO TIKSLĄ

- 60. Vertinamame kelio ruože išilginio nuskaitymo atskaita priklauso nuo įrangos tikslumo klasės, kuri nurodyta 46.4. papunktyje.
- 61. Matuojamo kelio IRI verčių atskaitos intervalas priklauso nuo tyrimo tikslo:
 - 61.1. matuojant kelių tinklo lygmeniu matavimo atskaitos intervalas turi būti ne mažesnis nei 20 m ir ne didesnis nei 100 m;
 - 61.2. matuojant darbų priėmimo metu ar garantinio termino metu, matavimo atskaitos intervalas turi būti 50 m.

VII SKYRIUS

IŠILGINIO LYGUMO MATAVIMO PROFILOMETRU ATLIKIMAS

- 62. Išilginio lygumo matavimas gali būti atliekamas rankiniais ir automatizuotais būdais. Matavimo būdas yra pasirenkamas pagal atliekamo tyrimo tikslą.

PIRMASIS SKIRSNIS

BENDROSIOS NUOSTATOS

- 63. Matavimo metu galima naudoti tik patikrintas matavimo sistemas, turinčias įrangos gamintojo ar kompetentingos institucijos išduotus galiojančius terminuotus eksploatacijos leidimus.
- 64. Būtina laikytis įrenginio gamintojo naudojimo instrukcijoje nurodytų matavimo sistemos naudojimo sąlygų.

ANTRASIS SKIRSNIS

KALIBRAVIMO TIKRINIMO NUOSTATOS

- 65. Matavimo sistemos kokybės užtikrinimas yra pasiekiamas atliekant ilgalaikį ir trumpalaikį kalibravimą.
- 66. Ilgalaikis matavimo sistemos kalibravimas atliekamas šiais būdais:
 - 66.1. matavimo sistemos įrenginius turi patikrinti gamintojas pagal sistemos gamintojo nurodytą periodiškumą. Atlikus įrenginių išorinę patikrą, išduodamas patikrinimo sertifikatas;

66.2. kai dviejų tokių pačių įrenginių rezultatai yra palyginami tarpusavyje. Vienas iš įrenginių naudojamas tik palyginamajam kalibravimui, t. y. nenaudojamas atliekant įprastus matavimus;

66.3. atliekant matavimus kalibravimo ruože, kurio lygumo vertės nekinta.

67. Atliekant įrenginio kalibravimo matavimus kalibravimo ruože arba palyginant tarpusavyje du įrenginius, rezultatai turi tenkinti 2 lentelėje nurodytas vertes.

68. Ilgalaikis įrangos kalibravimas atliekamas ne rečiau nei kas 12 mėnesių, nebent kitaip reikalauja įrangos gamintojas ar išorinę patikrą atlikusi institucija.

2 lentelė. Pakartojamumo matavimų ribinės vertės

Parametras	Ribinė vertė
Absolūtus rezultatų skirtumas lyginant naujai išmatuotas vertes ir etaloninio profilio vertes	Ne mažiau nei 80 % išmatuotų verčių gali skirtis ne daugiau nei 8 %
R^2 tiesinė regresija	$> 0,95$
Tiesinės regresijos nuolydis (tiesės krypties koeficientas)	$[0,9; 1,1]$
Standartinė regresijos paklaida	$< 0,3$
Laisvojo nario vertė	$-0,1-0,1$
95 % pasikliautinis tiesinės krypties koeficiento intervalas	$[-\infty; 1]$
95 % pasikliautinis laisvojo nario intervalas	$[-\infty; 0]$

69. Trumpalaikis matavimo sistemos kalibravimas (patikra) yra matavimo sistemos patikrinimas, siekiant nustatyti matavimo sistemos veikimą pagal keliamus reikalavimus.

70. Trumpalaikį matavimo sistemų kalibravimą reikia atlikti kiekvieną kartą prieš atliekant matavimų seriją pagal įrangos gamintojo pateiktą dokumentaciją.

71. Jei išorinė patikra nėra atlikta, eksploatuotojas turi nedelsiant informuoti apie tai užsakovą, patikrinti ir, jei reikia, pakartoti visus matavimus, atliktus po paskutinės išorinės patikros.

72. Atlikus matavimo sistemos remonto darbus, ją reikia papildomai sukalibruoti.

TREČIASIS SKIRSNIS PASIRUOŠIMAS MATAVIMAMS

73. Prieš atliekant matavimus, būtina įvertinti:

73.1. ar nebus reikalingos eismo ribojimo priemonės tiriamajame ruože;

73.2. ar matavimo metu nebus trikdomas kitų eismo dalyvių judėjimas;

73.3. ar matuojamame ruože nėra apribojimų ir matavimo metu nebus pažeidžiamos kelių eismo taisyklės.

74. Įsitikinti, kad matavimams skirta įranga yra veikianti ir patikrinta pagal VII skyriaus antrajame skirsnyje pateiktus nurodymus.

75. Prieš matavimą turi būti tiksliai nustatyta matuojamo ruožo pradžia ir pabaiga nurodant kelio kilometrą (-us) arba piketą (-us), GPS koordinatės.

76. Profilometro įrenginių veikimas turi būti tikrinamas prieš kiekvieną matavimą pagal profilometro gamintojo nurodomą įrenginių patikros procedūrą.

KETVIRTASIS SKIRSNIS MATAVIMO GREITIS

77. Atliekant išilginio lygumo matavimus automatizuota sistema, judančios matavimo sistemos greitis turi būti ne mažesnis nei 30 km/val. ir ne didesnis nei 90 km/val., jei profilometro gamintojas nenurodo kitaip. Šis važiavimo greičio intervalas naudojamas neatsižvelgiant į pasirinkto tyrimo tikslą, tačiau jis turi būti vienodas viso ruožo matavimo metu.

PENKTASIS SKIRSNIS IŠILGINIO LYGUMO MATAVIMAS

78. Matavimus gali atlikti tik kvalifikuoti darbuotojai, susipažinę su įrangos naudojimosi instrukcija.

79. Išilginio lygumo matavimo metu reikia vadovautis V skyriuje nurodytais reikalavimais pagal pasirinktą matavimo tikslą.

80. Išilginio lygumo matavimas turi būti atliekamas kairiuoju transporto priemonės ratu sekant kairės vėžės vidurį ir neišvažiuojant iš matuojamosios trajektorijos.

81. Išilginio profilio matavimo metu būtina laikytis VII skyriaus ketvirtajame skirsnyje nurodyto matavimo greičio.

82. Matavimo metu būtina užrašyti nustatytas ypatybes (greičio pakitimus, išvažiavimą iš matuojamosios trajektorijos ir pan.).

83. Kelio dangos išilginio lygumo matavimai gali būti atliekami, kai:

83.1. nėra kritulių, nebent profilometro gamintojas nurodo kitaip;

83.2. kelio danga yra švari ir sausa.

ŠEŠTASIS SKIRSNIS DUOMENŲ ĮRAŠYMAS

84. Matavimo metu turi būti registruojami, įrašomi ir saugomi duomenys, reikalingi IRI nustatyti. Ataskaitai reikalingų duomenų sąrašas pateiktas IX skyriuje.

85. Matavimo duomenys turi būti saugomi ne mažiau nei 12 mėnesių, kad prireikus būtų galima atlikti pakartotinius ir palyginamuosius tyrimus.

SEPTINTASIS SKIRSNIS MATAVIMO DUOMENŲ ATASKAITA

86. Pirminių duomenų ataskaitoje pateikiama informacija:

86.1. kelio numeris ir matuoto ruožo pradžios bei pabaigos km (pagal poreikį GPS koordinatės). Jei kelias dar nėra eksploatuojamas, tuomet būtina nurodyti statybos metu naudojamus kelio žymėjimo piketus;

86.2. kelio važiuojamoji dalis;

86.3. važiavimo eismo juosta;

86.4. vidutinis važiavimo greitis;

86.5. matavimo data;

86.6. aplinkos temperatūra, drėgmė (neprivaloma);

86.7. IRI atskiroji vertė kairėje vėžėje ir IRI atskiroji vertė dešinėje vėžėje, vėžių IRI atskirųjų verčių vidurkis, matuoto ruožo eismo juostos IRI vidurkio vertė ir visų matuoto ruožo eismo juostų IRI vidurkio vertė;

86.8. papildoma informacija, ypatybės, pastebėtos atliekant matavimus;

86.9. matavimo įrenginių sistemos identifikacinis numeris;

86.10. matavimus atlikusio personalo duomenys.

VIII SKYRIUS DUOMENŲ VERTINIMAS IR IRI APSKAIČIAVIMAS

PIRMASIS SKIRSNIS BENDROSIOS NUOSTATOS

87. Kelio ruožo IRI duomenys gali būti naudojami įvairiuose kelio eksploatacijos etapuose: kelių būklės stebėseną tinklo lygmeniu, kontroliniai ir darbų priėmimo matavimai statybos metu, kelių eksploataciniai parametrai rekonstrukcijos ar remonto darbų planavimui.

88. Periodiškai atliekami IRI matavimai šalies kelių tinkle vykdant kelių būklės stebėseną suteikia galimybę IRI duomenis integruoti į dangų ir kelių turto valdymo sistemą, leidžiančią optimizuoti kelių priežiūros, remonto ir statybos procesus.

89. IRI yra apskaičiuojamasis parametras, t. y. matavimo įrenginiai IRI tiesiogiai nematuoja. Kadangi rinkoje yra daugybė skirtingų IRI matavimo įrenginių, besiskiriančių matavimo principais ir elementais (akselerometrai, važiavimo greitis, matavimo jutikliai ir pan.), tai IRI apskaičiavimo algoritmas yra individualus kiekvienam įrenginiui.

ANTRASIS SKIRSNIS DUOMENŲ PARUOŠIMAS IR APDOROJIMAS

90. Atliekant IRI matavimus, vyksta nuolatinis duomenų ir signalų registravimas matavimo įrenginyje. Užregistruojami, įrašomi duomenys ir signalai yra paverčiami skaitmeniniu formatu bei toliau su jais atliekamas IRI verčių ar kitų parametru skaičiavimas.

91. Išilginio kelio dangos profilio matavimų duomenys apdorojami ir IRI vertės apskaičiuojamos naudojant profilometro gamintojo pateikiamą duomenų apdorojimo programinę įrangą, pagal profilometro gamintojo nurodytą instrukciją.

92. Profilometro gamintojo duomenų apdorojimo programinė įranga turi leisti vartotojui pasirinkti tarptautinio nelygumo indekso IRI verčių pateikimo intervalus 10 m ilgio žingsniu (pavyzdžiui, 10 m, 20 m, 30 m ir pan.).

93. IRI išmatuojamas ir užregistruojamas kiekvienam atskaitos intervalui pagal tyrimo tikslą. Visi matavimų duomenys turi būti aiškiai ir tiksliai susieti su išmatuotu kelio ruožu, eismo juosta, važiuojamąja dalimi ir pagal poreikį kelio ruožo geografinę padėtį (GPS koordinatėmis), kad vėliau būtų galima atlikti tikslų ruožo vertinimą bei duomenis panaudoti dangų valdymo sistemoje ir kelių turto valdyme.

TREČIASIS SKIRSNIS IRI APSKAIČIAVIMO METODIKA

94. IRI apskaičiuojamas iš išmatuoto išilginio kelio profilio panaudojant virtualų ketvirčio automobilio simuliacinį modelį, judantį 80 km/val. greičiu (žr. 2 paveikslą). Ketvirčio automobilio simuliacinis modelis, įvertindamas skaitmeninį kelio profilį, apskaičiuoja suminius automobilio pakabos svyravimus, padalintus iš nuvažiuoto atstumo. IRI skaičiavimas paremtas:

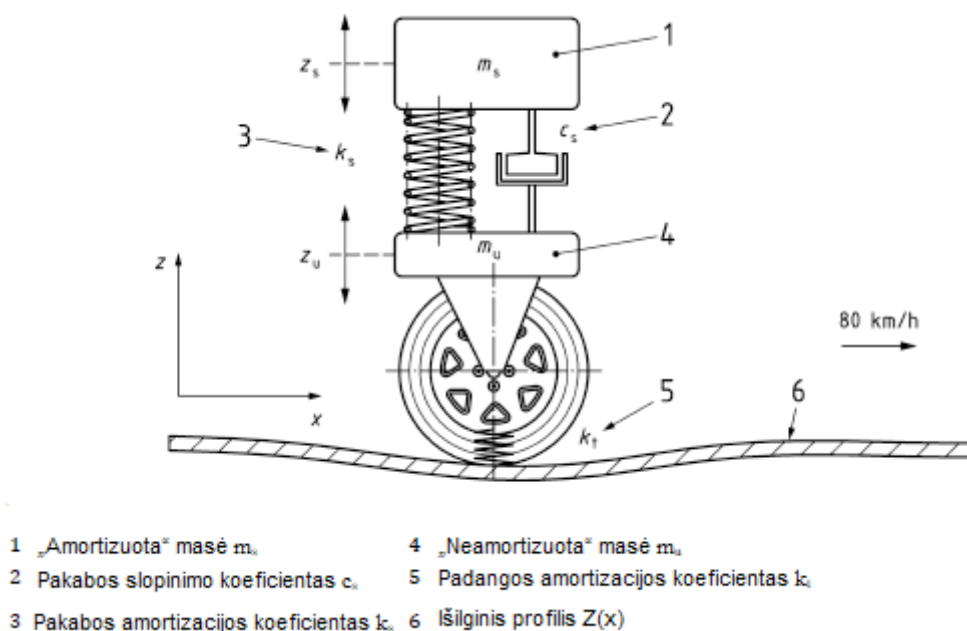
94.1. IRI apskaičiuojamas iš išilginio kelio profilio, kurio matavimo duomenų fiksavimo žingsnio intervalas ≤ 50 mm. Vertikalaus jutiklio skiriamoji geba $\leq 0,2$ mm;

94.2. priimama, kad skaičiuojamasis išilginis profilis turi pastovų nuolydį duomenų fiksavimo žingsnio intervaluose, užfiksuotuose aukščiausiuose taškuose;

94.3. IRI yra apskaičiuojamas iš išilginio kelio profilio pagal ketvirčio automobilio matematinį modelį, prieš tai pritaikius 250 mm judančio vidurkio filtrą išilginio profilio duomenims;

94.4. išlygintas išilginis profilis yra apdorojamas pritaikant ketvirčio automobilio metodo simuliaciją bei tam tikras metodui būdingas parametrų vertes 80 km/val. važiavimo greičiui;

94.5. IRI vertės, pateikiamos SI sistemos vienetais (mm/m arba m/km), turi būti išreiškiamos šimtųjų tikslumu.



2 pav. Ketvirčio automobilio metodas

95. IRI apskaičiavimui naudojami du skirtingi filtrai:

95.1. judančio vidurkio modelis, skirtas atkartoti automobilių padangų išlinkimą ir sumažinti IRI apskaičiavimo algoritmo jautrumą atskaitos žingsnyje;

95.2. ketvirčio automobilio modelis, skirtas įvertinti automobilio dinامينius efektus, kuriuos apibrėžia kelio nelygumo sukeltos vibracijos.

96. Pažymėtina, kad IRI vertė yra apskaičiuojama kompiuterinėmis programomis ir algoritmais, kurie privalo atitikti išsamią IRI apskaičiavimo metodiką, pateiktą LST EN 13036-5 standarto A priede [3.7].

KETVIRTASIS SKIRSNIS APSKAIČIUOTŲ IRI VERČIŲ VERTINIMAS IR PANAUDOJIMAS

97. Apskaičiuotos IRI vertės gali būti naudojamos dangų valdymo sistemoje vertinti skirtingų kelių homogeninių ruožų dangas. Atsižvelgiant į IRI vertes, keliai patenka į tam tikras grupes bei turi tenkinti numatytus IRI reikalavimus.

98. Kelio dangos lygumo vertinimo sistema ir ribinės IRI vertės priklauso nuo tyrimo tikslo:

98.1. vertinant kelių būklę kelių tinko lygmeniu vertinamos kelio ruožo eismo juostos, kairės ir dešinės ratų vėžių, IRI atskirųjų verčių vidurkio vertės (atsižvelgiant į analizės tikslą, gali būti naudojami ir kiti kelio ruožo IRI vertės apibendrinimo variantai), ribinės IRI vertės nustatomos vadovaujantis Valstybinės reikšmės kelių dangos būklės vertinimo tvarkos aprašo [3.4] reikalavimais;

98.2. darbų priėmimo metu vertinamos kelio ruožo eismo juostos, IRI atskirosios vertės kairėje ir dešinėje ratų vėžėje kiekviename atskaitos intervale. Ribinės IRI vertės nustatomos vadovaujantis: Automobilių kelių dangos konstrukcijos asfalto sluoksnių įrengimo taisyklėmis IT ASFALTAS 08 [3.1]; Automobilių kelių asfalto dangų priežiūrai skirtų medžiagų ir medžiagų mišinių panaudojimo ir jų sluoksnių įrengimo taisyklėmis IT APM 10 [3.2]; Automobilių kelių dangos iš minkštojo asfalto sluoksnių įrengimo metodiniais nurodymais MN MAS 15 [3.5]; Automobilių kelių dangos iš paviršiaus apdaro sluoksnių metodiniais nurodymais MN PAS 15 [3.6];

98.3. garantinio termino metu vertinamos kelio ruožo eismo juostos, IRI atskirosios vertės kairėje ir dešinėje ratų vėžėje kiekviename atskaitos intervale. Ribinės IRI vertės nustatomos vadovaujantis Automobilių kelių dangos konstrukcijos asfalto sluoksnių įrengimo taisyklių IT ASFALTAS 08 [3.1] reikalavimais.

99. Išmatuotos ir apskaičiuotos IRI rodiklių reikšmės gali būti naudojamos dangos būklės indeksui apskaičiuoti.

100. Nustatyti kelio dangos išilginio lygumo duomenys saugomi valstybinės ir vietinės reikšmės kelių turto valdymo informacinėje sistemoje (KTVIS).

IX SKYRIUS

ATASKAITOS FORMAVIMAS

101. Ataskaita formuojama remiantis pirminiais matavimo duomenimis, pateikiant apskaičiuotą matuoto ruožo IRI, kuris apskaičiuojamas pagal VIII skyriaus trečiajame skirsnyje aprašytą metodiką.

102. Ataskaitoje pateikiami žemiau išvardyti duomenys:

102.1. matuoto ruožo pradžios bei pabaigos km (pagal poreikį GPS koordinatės);

102.2. važiavimo kryptis;

102.3. važiavimo juosta;

102.4. vidutinis važiavimo greitis;

102.5. matavimo data;

102.6. aplinkos temperatūra, drėgmė (neprivaloma);

102.7. važiuojamosios kelio dalies paviršiaus būklė;

102.8. papildoma informacija, ypatybės, pastebėtos atliekant matavimus;

102.9. IRI atskiroji vertė kairėje vėžėje ir IRI atskiroji vertė dešinėje vėžėje, vėžių IRI atskirųjų verčių vidurkis, matuoto ruožo eismo juostos IRI vidurkio vertė ir visų matuoto ruožo eismo juostų IRI vidurkio vertė;

102.10. bandymo rezultatų grafinis atvaizdavimas, kuris palengvina jų interpretavimą.

103. Kontrolinių matavimų ir garantinio termino metu atliktų matavimų ataskaita pateikiama PDF formatu, pasirašyta kvalifikuotu elektroniniu parašu arba popierinis dokumentas pasirašytas fiziniu parašu. Kelių tinklo lygmens matavimų duomenys pateikiami „Microsoft Access“ duomenų bazės lentele (MDB formatu) arba kitu su užsakovu suderintu formatu.

LITERATŪROS SĄRAŠAS

1. Technische Prüfvorschriften für Ebenheitsmessungen auf Fahrbahnoberflächen in Längs- und Querrichtung. Teil: Berührungslose Messungen TP Eben (FGSV-Nr.: 404/2. Prieiga internete: <http://www.fgsv-verlag.de>).
 2. Guide to Asset Management. Part 5B: Roughness, Austroads, 2007.
 3. Guidelines for Conducting and Calibrating Road Roughness Measurements, The World Bank, 1986.
 4. SAYERS M.W. On the calculation of International Roughness Index from Longitudinal Road Profile. In: *Transportation Research Record 1501*. Transportation Research Board, Washington, D.C., 1995, pp. 1–12.
-

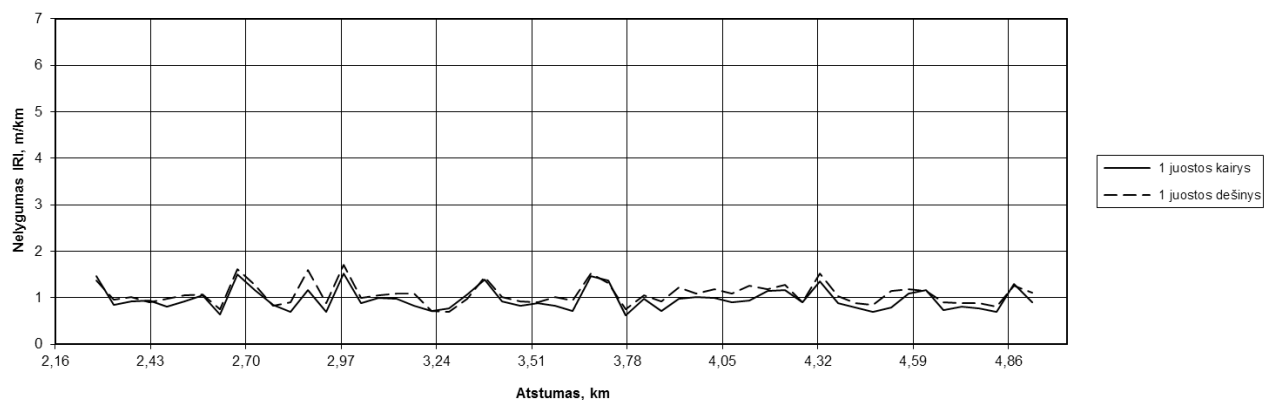
KELIO DANGOS IŠILGINIO LYGUMO MATAVIMO ATASKAITOS FORMA (pavyzdys)

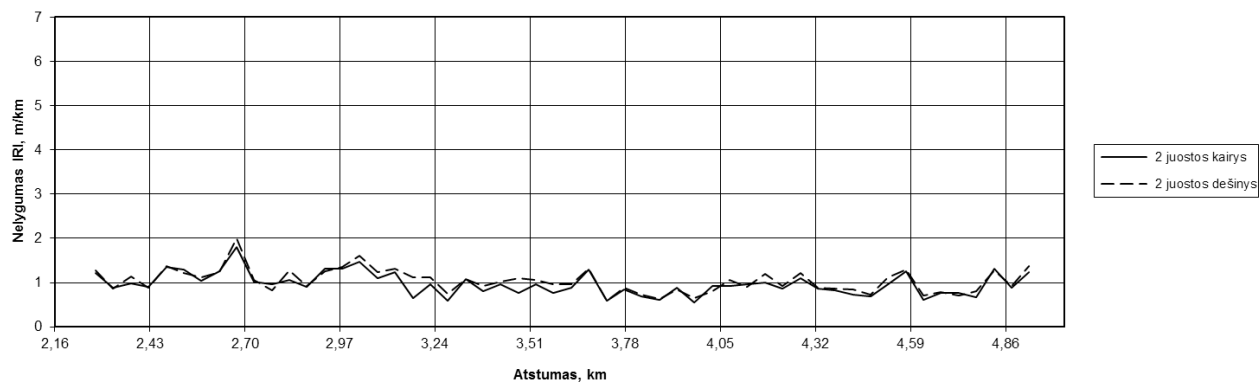
KELIŲ DANGOS LYGUMO MATAVIMO ATASKAITA Nr.

Objektas: kelias Nr. 194 Užventis–Tryškiai–Viekšniai	Matavimų data: 2020-11-24
Tiriamo ruožo pradžia ir pabaiga: 2,226–4,961 km	
Važiuojamoji dalis: viena	
Matavimo juosta: 1, 2	
Važiavimo greitis: 60 km/h	
Matavimo įrenginių sistemos identifikacinis numeris: RST 63	
Važiuojamosios kelio dalies paviršiaus būklė: sausa, švari	

Ruožas, km		IRI, m/km					
		1 eismo juosta			2 eismo juosta		
nuo	iki	Kairioji vėžė	Dešinioji vėžė	Vidurkis	Kairioji vėžė	Dešinioji vėžė	Vidurkis
2,226	2,276	1,47	1,37	1,4	1,22	1,27	1,25
2,276	2,326	0,85	0,96	0,9	0,89	0,86	0,88
2,326	2,376	0,93	1,01	1,0	0,99	1,13	1,06
2,376	2,426	0,95	0,9	0,9	0,91	0,88	0,90
2,426	2,476	0,81	0,98	0,9	1,35	1,37	1,36
2,476	2,526	0,92	1,06	1,0	1,29	1,22	1,26
2,526	2,576	1,05	1,08	1,1	1,03	1,11	1,07
2,576	2,626	0,64	0,76	0,7	1,25	1,23	1,24
2,626	2,676	1,51	1,62	1,6	1,81	2	1,91
2,676	2,726	1,17	1,27	1,2	1,01	1,06	1,04
2,726	2,776	0,85	0,82	0,8	0,96	0,82	0,89
2,776	2,826	0,69	0,9	0,8	1,06	1,28	1,17
2,826	2,876	1,17	1,59	1,4	0,9	0,92	0,91
2,876	2,926	0,7	0,88	0,8	1,31	1,25	1,28
2,926	2,976	1,53	1,7	1,6	1,31	1,36	1,34
2,976	3,026	0,89	0,99	0,9	1,47	1,6	1,54
3,026	3,076	1	1,05	1,0	1,1	1,24	1,17
3,076	3,126	0,98	1,1	1,0	1,24	1,32	1,28
3,126	3,176	0,83	1,09	1,0	0,64	1,11	0,88
3,176	3,226	0,71	0,71	0,7	0,96	1,12	1,04
3,226	3,276	0,78	0,69	0,7	0,59	0,75	0,67
3,276	3,326	1,08	0,97	1,0	1,08	1,08	1,08
3,326	3,376	1,39	1,45	1,4	0,81	0,93	0,87
3,376	3,426	0,93	1,01	1,0	0,96	1,02	0,99
3,426	3,476	0,82	0,92	0,9	0,77	1,1	0,94
3,476	3,526	0,89	0,91	0,9	0,96	1,05	1,01
3,526	3,576	0,82	1,01	0,9	0,77	0,97	0,87
3,576	3,626	0,72	0,95	0,8	0,88	0,96	0,92

Ruožas, km		IRI, m/km					
		1 eismo juosta			2 eismo juosta		
nuo	iki	Kairioji vėžė	Dešinioji vėžė	Vidurkis	Kairioji vėžė	Dešinioji vėžė	Vidurkis
3,626	3,676	1,47	1,53	1,5	1,29	1,32	1,31
3,676	3,726	1,37	1,32	1,3	0,59	0,59	0,59
3,726	3,776	0,63	0,75	0,7	0,84	0,89	0,87
3,776	3,826	0,98	1,06	1,0	0,69	0,73	0,71
3,826	3,876	0,72	0,93	0,8	0,6	0,62	0,61
3,876	3,926	0,98	1,22	1,1	0,89	0,84	0,87
3,926	3,976	1,02	1,1	1,1	0,55	0,65	0,60
3,976	4,026	0,99	1,18	1,1	0,93	0,81	0,87
4,026	4,076	0,9	1,09	1,0	0,93	1,05	0,99
4,076	4,126	0,95	1,26	1,1	0,97	0,91	0,94
4,126	4,176	1,14	1,19	1,2	1	1,2	1,10
4,176	4,226	1,16	1,27	1,2	0,86	0,92	0,89
4,226	4,276	0,91	0,91	0,9	1,09	1,22	1,16
4,276	4,326	1,35	1,53	1,4	0,87	0,88	0,88
4,326	4,376	0,88	1,04	1,0	0,83	0,87	0,85
4,376	4,426	0,79	0,88	0,8	0,72	0,84	0,78
4,426	4,476	0,7	0,84	0,8	0,69	0,72	0,71
4,476	4,526	0,8	1,15	1,0	0,97	1,12	1,05
4,526	4,576	1,09	1,18	1,1	1,26	1,3	1,28
4,576	4,626	1,16	1,15	1,2	0,6	0,71	0,66
4,626	4,676	0,73	0,9	0,8	0,77	0,79	0,78
4,676	4,726	0,81	0,88	0,8	0,77	0,71	0,74
4,726	4,776	0,78	0,88	0,8	0,67	0,8	0,74
4,776	4,826	0,69	0,81	0,8	1,31	1,27	1,29
4,826	4,876	1,3	1,26	1,3	0,88	0,92	0,90
4,876	4,926	0,91	1,11	1,0	1,24	1,37	1,31
Vidurkis		0,97	1,08		0,97	1,04	
Bendras juostos vidurkis		1,02			1		
Bendras ruožo vidurkis		1,01					





Pastabos: 1 juosta – dešinioji eismo juosta kilometrų didėjimo kryptimi; 2 juosta – kairioji eismo juosta kilometrų didėjimo kryptimi

Matavimus atliko:

(pareigos, vardas, pavardė)

Ataskaitą parengė:

(pareigos, vardas, pavardė)

DUOMENŲ UŽPILDYMO FORMA ĮKĖLIMUI Į VALSTYBINĖS IR VIETINĖS REIKŠMĖS KELIŲ TURTO VALDYMO INFORMACINĘ SISTEMĄ (KTVIS)

Duomenys į valstybinės ir vietinės reikšmės kelių turto valdymo informacinę sistemą (KTVIS) pateikiami „Microsoft Access“ duomenų bazės lentele (.mdb formatu) arba kitu su užsakovu suderintu formatu, įtraukiant šiuos duomenis:

1. kelio Nr., pavadinimas;
2. matavimo vieta, km;
3. kelio kryptis, kelio važiuojamoji dalis, kelio juosta;
4. GPS koordinatės (X, Y, Z);
5. IRI vertė kairėje vėžėje, m/km (pateikiamas 20 m atstumo IRI vertės vidurkis);
6. IRI vertė dešinėje vėžėje, m/km (pateikiamas 20 m atstumo IRI vertės vidurkis);

Kiti pateikiami duomenys, jei buvo išmatuoti automatizuoto kelio dangos išilginio matavimo metu:

7. kelio nuotraukos (pateikiama kas 20 m);
 8. vėžės vertė kairėje, mm (pateikiama 20 m atstumo prošvaisos vidutinė vertė);
 9. vėžės vertė dešinėje, mm (pateikiama 20 m atstumo prošvaisos vidutinė vertė);
 10. prošvaisos vertė, mm (pateikiama 20 m atstumo prošvaisos vidutinė vertė);
 11. vidutinio profilio gylio (MPD) vertė dešinėje vėžėje, mm (pateikiamas 20 m atstumo MPD vertės vidurkis);
 12. vidutinio profilio gylio (MPD) vertė kairėje vėžėje, mm (pateikiamas 20 m atstumo MPD vertės vidurkis);
 13. kelio išilginis nuolydis, % (pateikiamas 20 m atstumo išilginio nuolydžio vidurkis);
 14. kelio skersinis nuolydis, % (pateikiamas 20 m atstumo skersinio nuolydžio vidurkis);
 15. posūkių kreivės spindulys, m (pateikiamas kas 20 m).
-

DETALŪS METADUOMENYS	
Dokumento sudarytojas (-ai)	Valstybės įmonė Lietuvos automobilių kelių direkcija, J. Basanavičiaus g. 36, LT-03109 Vilnius, Lietuva (2022-04-07 15:19:57)
Dokumento pavadinimas (antraštė)	Kelio dangos išilginio lygumo matavimo profilometru tyrimo nurodymai TN IRI 22
Dokumento rūšys	-
Dokumento registracijos data ir numeris	2022-04-07 Nr. VE-64
Dokumento gavimo data ir dokumento gavimo registracijos numeris	-
Dokumento specifikacijos identifikavimo žymuo	ADOC-V1.0
Parašo paskirtis	Pasirašymas
Parašą sukūrusio asmens vardas, pavardė ir pareigos	Remigijus Lipkevičius, Direktorius
Parašo sukūrimo data ir laikas	2022-04-07 14:04:25 (GMT+03:00)
Parašo formatas	XAdES-T
Laiko žymoje nurodytas laikas	2022-04-07 14:04:58 (GMT+03:00)
Informacija apie sertifikavimo paslaugos teikėją	EID-SK 2016,2.5.4.97=#160e4e545245452d3130373437303133,AS Sertifitseerimiskeskus,EE
Sertifikato galiojimo laikas	2018-08-04 10:23:20–2023-08-03 23:59:59
Parašo paskirtis	Registravimas
Parašą sukūrusio asmens vardas, pavardė ir pareigos	DVS sistema, Dokumentų valdymo sistema
Parašo sukūrimo data ir laikas	2022-04-07 14:05:00 (GMT+03:00)
Parašo formatas	XAdES-EPES
Laiko žymoje nurodytas laikas	-
Informacija apie sertifikavimo paslaugos teikėją	RCSC IssuingCA,VI Registru centras - i.k. 124110246,RCSC,LT
Sertifikato galiojimo laikas	2019-04-17 12:47:53–2022-04-16 12:47:53
Informacija apie būdus, naudotus metaduomenų vientisumui užtikrinti	-
Pagrindinio dokumento priedų skaičius	1
Pagrindinio dokumento pridedamų dokumentų skaičius	-
Programinės įrangos, kuria naudojantis sudarytas elektroninis dokumentas, pavadinimas	DocLogix v12.8.7.0
Informacija apie elektroninio dokumento ir elektroninio (-ių) parašo (-ų) tikrinimą (tikrinimo data)	Tikrinant dokumentą nenustatyta jokių klaidų (2022-04-07 15:19:57)
Elektroninio dokumento nuorašo atspausdinimo data ir ją atspausdinęs darbuotojas	2022-04-07 15:19:57 atspausdino Laura Kubiliūtė-Matelienė
Paieškos nuoroda	-
Papildomi metaduomenys	-